

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Optimalizace systému vzdělávání s využitím ICT pro zaměstnance v hutní společnosti

Optimization the Education System Using ICT for Metallurgical Company

Student: Bc. Jan Stříbný

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jitka Baňáková, Ph.D.

Ostrava 2014

VŠB-Technická universita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra systémového inženýrství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Stříbný**
Studijní program: B6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: 6209R025 Systémové inženýrství a informatika
Téma: Optimalizace systému vzdělávání s využitím ICT pro zaměstnance
v hutní společnosti.

Optimization the Education System Using ICT for Metallurgical
Company.

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická a metodická východiska pro e-learning a multimedia
 3. Analýza současného stavu
 4. Návrh optimalizace systému vzdělávání
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledku bakalářské práce
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

HORNÝ, Stanislav a Libor KRSEK. *Úvod do multimedií*. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2009. 158s. ISBN 978-80-245-0762-5.
GARRISON, Randy. *E-learning in the 21st Century*. 2nd ed. Routledge, 2011. p.184. ISBN 978-0415885836.
BARTOŇKOVÁ, Hana. *Firemní vzdělávání*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 204 s. ISBN: 978-80-247-2194-5.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jitka Baňarová, Ph.D.**

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí mé diplomové práce, paní Ing. Jitce Baňákové, Ph.D. za přínosné rady a za veškerý čas, který mi věnovala při průběžných konzultacích a také paní Ing. Marcele Mlýnkové ze společnosti ArcelorMittal za poskytnuté konzultace. Dále bych rád poděkoval rodičům, že mi umožnili studovat na vysoké škole a také mé přítelkyni za podporu.

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně“

24. dubna 2014

.....
Bc. Jan Stříbný

Obsah:

1	Úvod	8
2	Teoretická a metodická východiska pro e-learning a multimedia	9
2.1	E-learning a jeho specifikace.....	9
2.1.1	Historie e-learningu.....	9
2.1.2	Definice e-learningu	10
2.1.3	Formy e-learningu.....	11
2.1.4	Výhody a nevýhody e-learningu	14
2.1.5	Systém pro podporu vzdělávání (LMS).....	16
2.2	Multimediální prezentace a jejich specifikace	19
2.2.1	Deskriptivní a depiktivní reprezentace učiva.....	19
2.2.2	Multimediální prvky	20
2.3	Vícekritériální rozhodování	27
2.3.1	Podstata a pojmy vícekritériálního rozhodování	27
2.3.2	Metody stanovení vah kritérií.....	28
2.3.3	Metody hodnocení variant	30
2.4	Projektové řízení.....	32
2.4.1	Projekt	32
2.4.2	Životní cyklus projektu a jeho fáze	34
2.4.3	Technické nástroje projektového řízení	36
2.5	Metody analýzy dat	41
2.5.1	Rozhovor.....	42
3	Analýza současného stavu	43
3.1	Charakteristika vybrané společnosti	43
3.2	Současný systém vzdělávání ve společnosti	44
3.2.1	Statistiky vzdělávání ve společnosti za rok 2013	45
4	Návrh optimalizace systému.....	48
4.1	Výběr LMS nástroje.....	48

4.1.1	Multikriteriální hodnocení vybraných open source LMS	49
4.1.2	Multikriteriální hodnocení vybraných komerčních LMS.....	53
4.1.3	Shrnutí výběru LMS nástroje.....	56
4.2	Zpracování plánu projektu	57
4.2.1	Seznam činností projektu.....	57
4.2.2	Zdroje projektu	58
4.2.3	Ganttův diagram a kritická cesta	59
4.2.4	Náklady projektu	60
4.2.5	Zhodnocení plánu projektu.....	61
4.3	Představení návrhu vzdělávacího systému	62
4.3.1	Zavedení LMS ve společnosti.....	65
4.3.2	Zpracování struktury LMS.....	70
4.3.3	Shrnutí návrhu zavedení LMS ve společnosti	76
4.3.4	Doporučení pro společnost.....	76
5	Závěr	78
	Seznam použité literatury	80
	Seznam zkratk	85
	Seznam obrázků	87
	Seznam grafů	88
	Seznam tabulek.....	89
	Seznam příloh	91

1 Úvod

Pryč jsou časy, kdy výuka probíhala výhradně pomocí křídý a psaní na tabuli. V dnešní době, kdy se nejrůznější technologie staly součástí našeho všedního života, jak osobního a pracovního, staly se i součástí různých forem výuky. S rozvojem internetu došlo ke změně přístupu k výuce, kdy se studium na vyšších úrovních ve školství než je základní, stává spíše distanční než prezenční. A s distanční formou dochází i k rozvoji výuky za pomoci e-learningu a multimedií. Tím se dá v podstatě říct, že velké množství materiálu pro studium přechází z tištěné do elektronické podoby.

V současnosti budeme těžko hledat učitele, který ve výkladu studia nepoužil nějaké multimediální nástroje, ať už v podobě videa nebo prezentace. Tyto nástroje jsou využívány i při výuce v podnikové sféře. To nejcennější co každá organizace vlastní jsou lidské zdroje a právě ty vedou k úspěšnému podnikání. Proto zaměstnanci těchto podniků musí každoročně absolvovat různá školení, při kterých jsou většinou v přímém kontaktu s multimédií. Cílem každé organizace by měl být rozvoj zaměstnanců a zvyšování duševního bohatství, které se později může projevit i v růstu firmy.

Formu školení pomocí multimedií a e-learningu ve vzdělávacím systému zvolila i společnost ArcelorMittal Ostrava a.s. na kterou bude tato práce cílena. Organizace v nedávné době otevřela v Ostravě nové školicí středisko, které se současně stalo kampusem ArcelorMittal University.

V diplomové práci bude přiblížena problematika e-learningu, budou uvedeny ucelené informace o e-learningových kurzech včetně jejich činností, popsány teoretické souvislosti a metody, a dále také výhody a nevýhody při vzdělávání dospělých. Jelikož současně e-learningu jsou i multimedia, budou zde popisovány teoretické poznatky spojené s tvorbou multimediálních prvků, kterou jsou využívány ve výuce.

Jelikož společnost nemá doposud žádné zkušenosti s jakýmkoliv e-learningovým systémem bude právě hlavním cílem práce přiblížit možnosti při implementaci LMS a co všechno tato implementace obnáší. K dosažení tohoto cíle budou využity prostředky pro vícekritériální rozhodování, které bude sloužit jako prvek podpory při výběru vhodného e-learningového produktu, jež by mohla firma v budoucnu ve svém školicím středisku implementovat. Následně bude představen plán projektu, jak taková implementace probíhá i s tvorbou pilotního kurzu. Poté bude prezentována idea fungování LMS ve společnosti a představení dvou vybraných systémů, jeden pro open source řešení a druhý z komerční oblasti.

2 Teoretická a metodická východiska pro e-learning a multimedia

Celá druhá kapitola je věnovaná různým elementům e-learningu a multimediím. Za pomoci těchto prvků jsou tyto dva stěžejní pojmy diplomové práce co nejvíce přiblíženy po teoretické stránce.

2.1 E-learning a jeho specifikace

V této kapitole je nastíněna historie e-learningu od jeho úplných počátků až po zavedení pojmu e-learning a jeho konkrétních podob s kterými se můžeme v současnosti setkat.

2.1.1 Historie e-learningu

První aplikace založené na teorii programového učení byly koncem 60. let programy pro vyučovací automaty. Bohužel se díky složitosti a malé účinnosti neujaly. Až s pozdějším příchodem osobních počítačů došlo k rozvoji programů. Ve školství začalo docházet k pokusu o zdokonalení vyučovacích automatů. Nejvyužívanější byly jednoduché testy s výběrovou odpovědí. Informace o úspěšnosti u jednotlivých otázek bylo možné ukládat. (Barešová, 2003)

V devadesátých letech začínají vědecké týmy vyvíjet inteligentní výukové systémy. Tyto systémy dokázaly spojovat výklad učiva, procvičování látky a testy. Dokázaly využívat grafiku, animace i zvuk. Dosažené výsledky se automaticky ukládaly a vyhodnocovaly. Role učitele tak byla omezena na kontrolu a obsluhu. (Střiteská, 2013, e1). Pouze ke zkoušení využití počítačů nestačilo, proto se začal princip programového učení doplňovat o prvky umělé inteligence. K testům byl přidáván výklad, z výkladu se pak sestavovala celá lekce a z lekcí celé kurzy. Postup studenta měl být řízen v závislosti na jeho výsledcích. Program se snažil reagovat na všechny situace, do kterých se mohl student během práce dostat. Prakticky to znamenalo, že musel předvídat všechny možné reakce. Principem umělé inteligence bylo tedy vytvořit umělého studenta, na kterém je funkce programu založena. Tvorba takových kurzů však byla extrémně náročná a studenti nedosahovali výsledků, jakých se očekávalo. V průběhu několika let se objevil značný odpor k těmto programům jak ze strany studentů,

tak ze strany vyučujících. Proto byla cesta směrem k vývoji těchto programů opuštěna. (Barešová, 2003).

Naštěstí se v devadesátých letech objevuje, jako velice perspektivní prostředek komunikace, e-mail. Rychlý rozvoj e-mailu spolu s internetem znovu obnovil myšlenky o výukových programech. Mezi prvními, kdo začal objevovat výhody těchto nových technologií, byly vysoké školy. Fakulty i studenti začali využívat web jako zdroj informací a e-mail se stal běžným nástrojem pro komunikaci. Vývoj na školách pokračoval rychle kupředu a sylaby, obsahy přednášek a další učební materiály začaly být přemísťovány na multimediální zdroje a síť. (Střiteská, 2013, e1).

Termín e-learning jako takový vznikl v roce 1999 a je spojen se vzděláváním, které je podporované webovými technologiemi.

2.1.2 Definice e-learningu

Se slovem e-learning se můžeme po již nějakou dobu setkávat a i definic na toto slovo můžeme nalézt v literatuře hned několik a pokaždé jinou. Například Kopecký (2006, s. 25) definuje e-learning takto: „Elearning chápeme jako multimediální podporu vzdělávacího procesu s použitím moderních informačních a komunikačních technologií, které je zpravidla realizováno prostřednictvím počítačových sítí. Jeho základním úkolem je v čase i prostoru svobodný a neomezený přístup ke vzdělávání.“

V Americe, kde e-learning v podstatě vznikl, byl tento pojem vysvětlován hned dvěma způsoby. Původní americké pojetí definuje e-learning jako „*dodávka obsahu vzdělávání pomocí jakýchkoliv elektronických médií, tj. internetu, intranetu, CD-ROM, satelitního vysílání atd.* Vzdělávání přes síťové technologie bylo chápáno jen jako jedna z mnoha možností e-learningu. Tento způsob byl označován jako On-line learning.“(Nocar, 2004, s. 12).

Naproti tomu známější definice Elliota Masie je přímo spjata s využitím síťových technologií (intranet či Internet) a chápe e-learning především jako „*nástroj využívající tyto síťové technologie k vytváření, distribuci, výběru, administraci a neustálé aktualizaci vzdělávacích materiálů.*“ Definice Elliota Masie je již přímo spjata s využitím sítě, což vede k definici pojmu e-learning tak, jak jej dnes ve stále větší míře chápeme u nás. (Nocar 2004, s. 12).

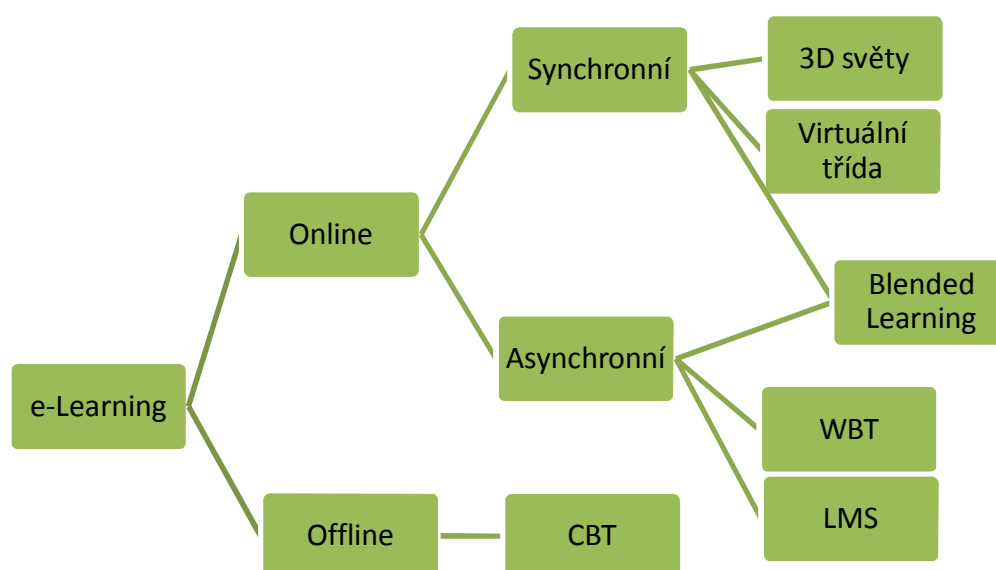
V České republice se lze s pojmem e-learning poprvé setkat ve 3. rozšířeném vydání pedagogického slovníku (Průcha, Walterová, Mareš, 2001 s následující definicí: „*Termín se*

u nás užívá v této anglické podobě nebo v překladu jako „elektronické učení/vzdělávání.“ Označuje různé druhy učení podporovaného počítačem, zpravidla s využitím moderních technologických prostředků, především CD-ROM.“ E-learning tedy může být charakterizován jako vzdělávací proces, který je spojen s počítači a informačními technologiemi. (Barešová, 2003, s. 26). Jak je patrné první vysvětlení pojmu e-learning je již hodně zastaralé a úplně v něm chybí spojení slov „komunikační technologie“, které jsou v současnosti pro e-learning jedním z charakteristických rysů. O toto dvousloví doplnila i svou definici Andrea Barešová ve své knize, kde říká že „e-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie.“ (Barešova, 2003, s. 27)

Jak je vidět z předchozích definic, e-learning lze vymezit různě. Jejich odlišnost lze spatřit hlavně v době jejich vzniku, který je spojený s informačními technologiemi patřící k dané době. Znění definice se také liší v závislosti na instituci, kde se e-learning využívá. Každá instituce si definici upravuje podle toho v jakých rozměrech je e-learning používán.

2.1.3 Formy e-learningu

E-learning se vyskytuje v mnoha formách. Toto členění je spíše teoretické, v praxi se můžeme setkat s kombinacemi jednotlivých forem, tak aby vzdělávání bylo co nejefektivnější. Základní rozdělení zůstává na offline a online vzdělávání, to se pak ještě dělí na synchronní a asynchronní. Jednotlivé pojmy budou vysvětleny v následujících kapitolách.



Obrázek 2-1: Formy e-learningu

Zdroj: Vlastní zpracování

a) Offline forma

Vzdělávání nevyžaduje, aby byl uživatel připojen k síti internet. Materiály jsou dodávány na paměťových nosičích.

• CBT (Computer-based training)

Jedná se o formu vzdělávání, při které se student učí pomocí vzdělávacích programů, dodávaných na fyzickém médiu, jako je např. CD-ROM, DVD-ROM. Tato forma díky velikému rozmachu internetu již není tak hodně využívána jako kdysi, ale i přesto má své výhody (CommLab, 2013, e2):

- student se může učit svým vlastním tempem;
- student může studovat v pohodlí domova;
- kurz může být vyroben přímo na zakázku pro konkrétní odvětví;
- ušetří náklady na školitele.

Na takovýchto médiích jsou dodávány například výukové programy, multimediální encyklopedie, monografie, elektronické knihy, atd. V praxi je forma CBT používána na základních školách, středních školách, vysokých školách nebo firmách. CBT není řízena lidmi, víceméně se jedná o samostudium. (Kopecký, 2013, e3)

b) Online forma

Online výuka znamená, že komunikace mezi učitelem a studujícím probíhá například pomocí e-mailu, diskusního fóra, chatu, komunikačních klientů atd. Taktéž i distribuce studijních materiálů probíhá pomocí sítě internet. Online výuka může probíhat dvěma způsoby (Nocar, 2004):

- **Synchronní** – při této výuce probíhá komunikace v reálném čase, bývají součástí virtuálních tříd, online seminářů. Problém může nastat při využívání sítě, kdy jsou zde kladeny větší nároky na přenos dat. Dále je potřeba, aby lektor zvládal takovou formu výuky. Tyto kurzy bývají zpravidla dost nákladné. (Barešová, 2003)
- **Asynchronní** – s tímto typem kurzů se můžeme setkávat častěji. Neprobíhají přímo v reálném čase. Zájemce o studium se může kdykoliv přihlásit a studovat podle svých potřeb. (Barešová, 2003). Při tomto způsobu si mohou studující

stahovat materiály do počítače a studovat i offline formou. Tato forma již není tak nákladná, ale zase vyžaduje motivaci ze strany studentů. (Nocar, 2004)

– **WBT (Web-Based Training)**

Jak uvádí firma HP na svých stránkách věnovaných e-learningu, kurzy (zdarma nebo placené) jsou umístěné na serverech jednotlivých poskytovatelů, na vzdělávacích portálech v rámci intranetu organizace. Lze je studovat přímo nebo si je stáhnout pro samostudium off-line. Kvalita kurzů různých výrobců hodně kolísá a dosud nejsou stanoveny obecné standardy pro didaktickou stránku věci, pro technickou pochopitelně ano. Nevýhodou zůstává vysoká cena vývoje kvalitního kurzu (programování) nebo vysoká cena překladu kurzu zahraničním majitelem. Pro studium kurzů je zapotřebí vysoká motivace a pevná vůle, kterou většina lidí nemá. Studium kurzů pak bývá málo úspěšné nebo zdlouhavé.(HP, 2013, e4). Mezi výhody této formy výuky patří (CommLab, 2013, e2):

- školení je uživatelům velmi snadno dodáno;
- je multi-platformní, takže může běžet na systémech Windows, Mac, Linux, PDA a další;
- obsah lze snadno aktualizovat;
- vyžaduje minimální technickou podporu.

V praxi se forma WBT používá na základních školách, středních školách nebo vysokých školách. Příkladem může být například web firmy SCIO, přes který si mohou zájemci o studium na vysoké škole provádět přijímací testy. WBT je částečně řízená lidmi. (Kopecký, 2013, e3)

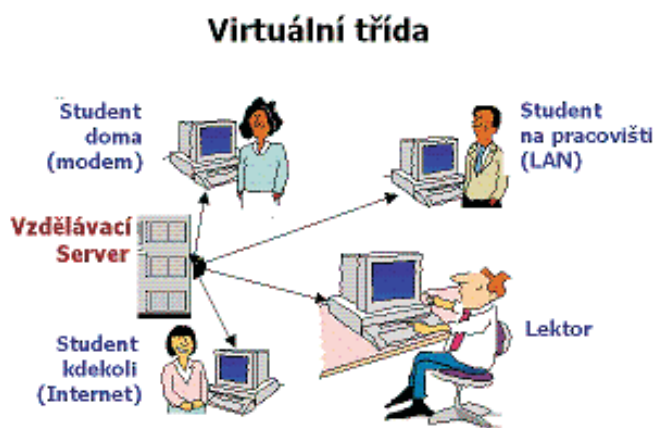
– **LMS (Learning Management Systems)**

LMS řadíme do kategorie tzv. online aplikací. Jedná se tedy o prostředí poskytované prostřednictvím webových prohlížečů, které je vytvořeno za účelem správy vzdělávacího obsahu. Přitom se velice často jedná o modulární systém, který umožňuje uzpůsobit využití LMS na základě individuálních představ jeho provozovatele (RVP, 2011, e5). Jelikož se jedná v současnosti o nejrozšířenější systém, bude mu více pozornosti věnováno v kapitole 2.5.

– **Virtuální realita, virtuální třída a 3d světy**

Za všemi třemi pojmy z nadpisu si lze v podstatě představit totéž, jde vlastně o „místnost“ ve virtuálním prostoru, na internetu, jakási třída beze stěn. Jedná se o software, o interaktivní webový nástroj, který umožňuje lidem setkávat se, komunikovat

a spolupracovat bez osobní přítomnosti. Uživatel potřebuje pouze počítač připojený k internetu, telefon nebo PC sluchátka s mikrofonom. V běžném internetovém prohlížeči (např. Internet Explorer) zadá internetovou adresu Virtuální třídy, po vstupu na stránku pak klíč pro vstup do třídy a jméno, pod kterým bude vystupovat. (Pravda, Barešová, 2004, e6)



Obrázek 2-2: Virtuální třída

Zdroj: Rovné šance. *Proč e-learning?* [online] 2013. [cit. 8.9.2013] Dostupné z WWW: <http://www.rovnesance.cz/e-learning>

– Blended Learning

Blended learning je propojení obou výše zmíněných forem studia, tedy asynchronních a synchronních. Kombinuje osobní účast na výuce se samostudiem a podporu vzdělávání informačních systémů. Blended learning je prezenční výuka s e-learningovou podporou, kterou lze využít v běžných hodinách, ale také v domácí přípravě. Tedy počítačově gramotný učitel běžně využívá ve svých hodinách funkčně a efektivně techniku tak, aby mělo její použití žádoucí vzdělávací efekt. Jedná se o velice účinnou metodu vzdělávání, nicméně problémem zde může být samotná motivace studentů k samostudiu. Následně již záleží na lektorovi kurzu, jakým způsobem dokáže motivovat studenty k nastudování elektronických materiálů. (Kopecký, 2007, e7)

2.1.4 Výhody a nevýhody e-learningu

Výhod a nevýhod, které jsou s e-learningem spojeny, je uvedeno na internetu a v různých publikacích mnoho. V této kapitole bude uveden výčet těch nejpodstatnějších, dle autorovy úvahy.

a) Výhody

- **Větší kontrola nad vzděláváním** – umožňuje zorganizovat, kdy a jak se bude student učit, podle svých potřeb a priorit. Tradiční učení ve třídách je naopak organizováno školitelem, který určuje, kdy, kde a co se bude student učit. (learn2grow, 2013, e8)
- **Dostupnost kdykoliv (justi-in-time)** – e-learningové systémy jsou na rozdíl od tradičních vzdělávacích kurzů dostupné kdykoliv. (Barešová, 2003)
- **Časová nezávislost studia** – e-learningové kurzy jsou přístupné 24 hodin denně. Student má tedy volbu v jaké době kurz absolvovat. Vybere si čas, který mu vyhovuje a ve kterém se chce učivu věnovat. (Active school, 2013, e9)
- **Individuální přístup** – vzhledem k interaktivnosti systému je student nucen informace vyhledávat a nacházet v nich potřebné znalosti. Systém umožňuje pro každého uživatele vytvořit profil, v kterém se ukládají informace o předešlých zkušenostech, o absolvovaných kurzech. Systém tak může uživateli nabídnout postup v podobě navazujících znalostních modulů. (Barešová, 2003)
- **Multimedia a interaktivita** – systém je tvořen pomocí informačních technologií, může tak využít širokou škálu multimediálních prvků, např. obrázky, fotky, 3D animace, zvuky, virtuální video, apod. Student může také komunikovat přímo s tutorem v reálném čase pomocí online přenosů, jestliže potřebuje individuálně vysvětlit látku či pomoc s pochopením dané problematiky. (Kapias, 2008)
- **Úspora nákladů na vzdělání** – jedná se především o snížení přímých nákladů za dopravu, provoz učeben atd. Z nepřímých nákladů jde o ušetření času spojeného s dopravou na místo školení či kurzu. Další úspory spočívají například ve snadnější aktualizaci materiálů. Odpadají náklady na distribuci klasických materiálů. (S-Comp center, 2013, e10)
- **Aktuálnost informací a jejich inovace** – změny v obsahu e-kurzu lze provádět ihned. Aktualizace informací je o mnoho snadnější a odpadají tak problémy s aktualizací v případě tištěných materiálů. (Barešová, 2003)
- **Překonání zdravotních a jiných bariér** – studovat mohou i lidé, kteří se kvůli zdravotním či věkovým a jiným bariérám nemohou dostavit na místo školení nebo kurzu. (Nocar, 2004)

b) Nevýhody

- **Neexistence osobní komunikace** – neumožňuje v případě nepochopení látky okamžité přeformulování výkladu, aby byl snáze pochopen (v případě, že výuka neprobíhá při online zapojení rektora). (VFN, 2013, e11)
- **Nevýhoda pro určité typy studentů** – výuku formou e-learningu nelze praktikovat u osob, které nemají aspoň minimální zkušenosti s prací na PC. Není vhodný pro zrakově, či sluchově postižené osoby. Některým lidem nemusí vyhovovat elektronická komunikace, upřednostňují osobní kontakt. (Barešová, 2013)
- **Jiná forma učení** – většina lidí vyrostla v klasickém školním systému, pod dozorem učitelů. E-learning z toho pohledu vybočuje z normálu a lidé potřebují čas k přizpůsobení se na takovou formu studia. (learn2grow, 2013, e8)
- **Vysoké počáteční náklady** – náklady na zavedení e-learningu daleko převyšují provozní náklady. Některé firmy mohou být z tohoto důvodu odrazeny od zavedení systému. Tyto náklady souvisí především s vývojem znalostí báze, technologickou a multimediální podporou systému. (Barešová, 2003)
- **Závislost na technologiích** – člověk, který chce studovat pomocí e-kurzu, musí být vybaven počítačem, který je připojen k internetu. (Mazal, 2006, e12)
- **Náročná tvorba kurzu** – tvorba kurzu je náročná a to jak po časové, tak nákladové, technické i finanční stránce. K vytvoření kvalitního kurzu je zapotřebí několik odborníků znalých danou problematiku. (Nocar, 2004)
- **Princip dobrovolnosti** – studium pomocí e-learningu není většinou přímo vyžadováno. Zaleží tedy zejména na motivaci každého, zda se chce něco naučit a obětovat svůj čas. (Barešová, 2003)

2.1.5 Systém pro podporu vzdělávání (LMS)

LMS je v současné době jednou z nejdokonalejších forem elektronického vzdělávání. Zkratka pochází z anglického jazyka a znamená Learning Management Systém (dále jen LMS). LMS je třetím stupněm e-learningového vzdělávání (prvním stupněm je offline forma vzdělávání CBT, druhým stupněm je WBT). Studující k takto řízeným kurzům přistupují stejným způsobem jako u WBT (přes internetový prohlížeč). Jedná se tedy pro ně o vyšší úroveň vzdělávání se přes web. LMS však přináší kvalitnější a komplexnější podporu všem zúčastněným a to jak studentům, tak i realizátorům (autor, tutor, manažer, administrátor).

(Nocar, 2004) Úkolem LMS je správa všech kurzů, uživatelů a jejich práva sledování a zaznamenávání jejich studijních výsledků a jejich aktualizace.

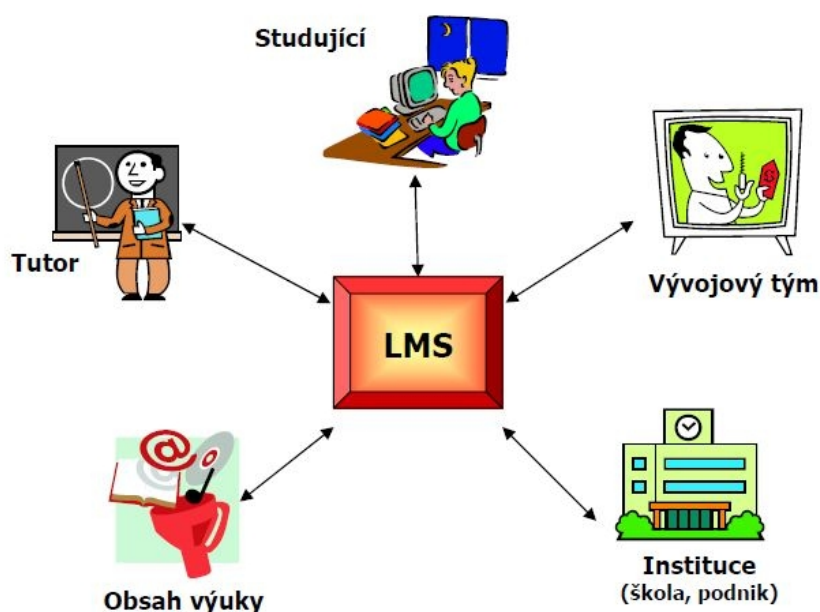
LMS poskytuje:

- vlastní rozhraní, umožňující prezentovat výukové materiály;
- soubor nástrojů, které usnadňují studium, komunikaci a spolupráci jak studujících navzájem, tak mezi studujícími a tutorem;
- soubor administrativních nástrojů, které pomáhají správci kurzu či tutorovi při správě, vedení, zlepšování a modifikování kurzů, tříd a uživatelů.

Mezi podstatné rysy LMS patří jednoduchost ovládání systému, která se musí projevit především ve studijní části systému. Je nutno zajistit, aby studující nebyl nadměrně zatížen studiem vlastního LMS systému na úkor studia kurzu a vykládané problematiky.

LMS si lze představit jako virtuální školu, rozdělenou do virtuálních tříd. Vstupem do takové studijní skupiny (virtuální třídy) získává studující svého vlastního průvodce (tutora), který jej provádí právě studovanou disciplínou či celým kurzem. Zároveň získává každý studující svou osobní korespondenční schránku, svou příruční knihovnu s distančními texty, svou osobní informační stránku a další nástroje podporující jeho studium.

Pro studujícího je LMS jeho vlastním virtuálním studijním prostředím, ve kterém nalezne jak kurzy, tak testy, pokyny jak studovat, může se účastnit diskusních fór k jednotlivým tématům či konzultovat některé nejasné části učební látky tak, jakoby se nacházel ve skutečné třídě. (Telnarová, 2005, s.30)



Obrázek 2-3: Virtuální třída

Zdroj: Telnárová (2005, s. 31)

Konkrétní LMS dodávané různými výrobci se mohou velmi lišit v poskytované funkcionalitě, nalezneme zde vše od jednoduchých spouštěčů elektronických kurzů až po komplexní systémy zabezpečující celý proces výuky. (Kontis, 2001, e13)

Pokročilé požadavky na LMS systém v podnikovém vzdělávání (CIO Business World on-line, 2012, e14) :

- LMS by měl společnosti nabídnout možnost uspořádat uživatele do větších celků (škol, tříd, skupin aj.), a zpřehlednit tak jejich správu, například v rámci stromové struktury. Jednotlivé požadavky a kurzy je pak možné přidělovat všem uživatelům v dané větvi. V rámci LMS lze tedy vytvořit vlastní strukturu firmy.
- Dalším požadavkem by měla být možnost mít všechny strukturované i nestrukturované dokumenty uspořádané po skupinách (např. dokumenty pro výuku, testování či zadání úkolů). V rámci každé skupiny dokumentů pak vybírat ty, které mají být u konkrétní skupiny publikovány, a nastavovat u nich specifické vlastnosti, jako je datum zveřejnění, požadované datum dokončení, zaslání notifikací apod.
- V případě, že společnost plánuje využívat LMS pro jednoduchou správu většího množství uživatelských skupin, měla by vybrat systém umožňující vytváření

dalších instancí jednotlivých kurzů s možností modifikace jejich vlastností (termíny, názvy kurzů, názvy dokumentů v kurzech aj.) a možností přidávat a odebírat kurzy podle potřeby.

- Dalším, často zmiňovaným požadavkem, je varianta napojení samotného LMS systému na interní systémy tak, aby bylo možné importovat seznamy uživatelů kupříkladu z HR modulu SAP, exportovat výsledky, případně je publikovat dále.
- To, co HR oddělení jistě ocení, je možnost v rámci LMS řídit nejen on-line kurzy, ale všechna firmou organizovaná školení, tedy včetně in-class. HR oddělení pomocí této funkcionality může kompletně plánovat a kontrolovat odborný rozvoj jednotlivých pracovníků. Získá tak rovněž možnost rozesílat pozvánky na školení, na něž bude zaměstnanec upozorněn notifikací.
- Příjemným benefitem pro pracovníky může být zpřístupnění nabídky obecných školení tak, aby si i liniový management mohl vybírat z volitelné nabídky kurzů, které společnost poskytuje.

2.2 Multimediální prezentace a jejich specifikace

Definic pro multimédia existuje bezpočet, ale vesměs všechny vedou k tomu, že multimédia jsou sloučením textu, audia, obrázku, animace, videa a interaktivity (Dostál, 2009, e17). V rámci všech prvků jsou multimédia určitou podmnožinou hypermédií, které kombinují multimediální prvky s hypertextovými odkazy¹.

V následujících podkapitolách budou tyto jednotlivé prvky představeny blíže.

2.2.1 Deskriptivní a depiktivní reprezentace učiva

Reprezentaci dat můžeme rozdělit na vnitřní a vnější. Vnitřní reprezentaci představuje mentální vzdělávání, které si studenti vytvářejí propojováním dosavadních vědomostí uložených v dlouhodobé paměti s novými informacemi. Vnitřní reprezentace má velmi subjektivní charakter a může se u každého člověka lišit.

Vzdělávací materiály naopak řadíme mezi reprezentace vnější, jejichž hlavním cílem je předat studentům podstatné informace, a to buď verbálně, nebo vizuálně. Každá z těchto forem vnějších reprezentací je však distribuována prostřednictvím jiného znakového systému.

¹ Hypertextový odkaz – text s funkcí odkazovat na nějakou jinou oblast textu.

Zatímco verbální text či projev je složen ze symbolů arbitrárního charakteru, jejichž význam vychází ze společné konvence, vizuální text má ikonickou podobu a jeho význam tak vychází z podobnosti znaku se zastupovaným předmětem. (Schnotz, 2002, s. 102-103, e15)

Vnější reprezentace můžeme rozdělit na tzv. deskriptivní a depiktivní. Nejběžnější deskriptivní reprezentací je verbální text, může se však jednat i o nejrůznější symboly z oblasti matematiky, fyziky apod. Do kategorie depiktivních reprezentací zahrnujeme zejména vizuální materiály, jako jsou fotografie, malby, mapy, modely apod. (Schnotz, 2002, s. 103, e15)

Deskriptivní reprezentace jsou silným nástrojem v okamžiku, kdy hovoříme o velmi obsáhlém a komplexnějším pojmu, jakým je například umění. (Mayer, 2005, s. 58)

Depiktivní reprezentace je také silným pedagogickým nástrojem, a to zejména v případě, kdy se již posunujeme ke kategoriím nižšího řádu a k popisu jejich konkrétních prvků. (Schnotz, 2002, s. 103, e15). V souvislosti s depiktivními reprezentacemi je však důležité upozornit, že jejich použití by mělo být vždy doprovázeno slovním popisem. Zatímco deskriptivní reprezentace mohou ve vyučování figurovat samy o sobě a jejich případné vizuální doplňky jsou tak bonusem zefektivňujícím vyučování, použití samostatných depiktivních reprezentací není z didaktického hlediska vhodné. (Šebestová, 2013, s. 34). Jestliže není textový komentář součástí vizuální prezentace, měl by tuto funkci zastat lektor. Při práci s vizuálními materiály by měl tedy zajistit, aby nedošlo k jejich špatné interpretaci.

Jak je možné vyčíst z výše psaného textu, tak multimédia propojují obě formy reprezentace učiva, čímž značně ulehčují distanční vzdělávání nebo e-learning.

2.2.2 Multimediální prvky

Multimediální prostředky zasáhly snad všechny oblasti běžného života, setkáváme se s nimi denně a v podstatě nám už ani nepřijde, jak nám ulehčují a v některých případech i ztěžují život. S těmito prvky se pravidelně setkáváme v televizi, v mobilních telefonech, reklamních tabulích ve městě atd.

Jak už je zmíněno výše, mezi prvky multimedií se řadí zvuk, video, text, animace a kombinace rastrové a vektorové grafiky v podobě obrázku. Různým propojením těchto prvků může vzniknout interaktivní výukový materiál.

a) Text

Text můžeme označit jako sadu znaků, která se nám snaží podat nějakou informaci. Je to v podstatě nejčastější způsob prezentování informací. Hlavní výhodou textu je jeho přímá čitelnost a k jeho interpretaci nepotřebujeme žádný speciální program či technologii (pokud se jedná o text v tištěné podobě).

Protože celou dobu mluvíme o textu jako informačním prvku spadajícím pod multimédia, je třeba se na něj podívat i z jiného pohledu. V informatice se jedná o odborný pojem, kdy text je označován jako datový typ², nebo datový formát³.

b) Zvuk

Zvuk je elektromagnetické vlnění, které v uchu vytváří sluchový vjem. Frekvence vlnění je přibližně od 16 Hz do 20 000 Hz. Tyto hodnoty jsou jenom orientační, protože každý člověk může vnímat jiné krajní frekvence. Zvuk se dá ukládat ve dvou formátech a to bezetrátový a ztrátový. Základní rozdíl mezi těmito formáty je jejich výsledná kvalita a velikost souboru. Aby bylo možné zvuk v počítači poslouchat, musí dojít k jeho digitalizaci. Při převodu na elektronický signál se mění na sled číselných (digitálních) hodnot (Šádek, 2012, e18).

Bezeztrátový formát zvuku

U tohoto typu formátu jsou přebytečné bity odstraněny, ale je zaznamenáno kde chybí. Při přehrávání se soubor postupně dekomprimuje, takže se přehrává originální neporušená zvuková stopa. Dochází ke zmenšení její velikosti v paměti (přibližně o 50%). Mezi bezetrátové formáty zvuky patří například (Šádek, 2012, str. 11, e18):

- **WAW** je bezetrátový formát, který vychází z PCM (pulzně kódová modulace). Tvoří základ pro Audio CD.
- **WavPack** využívá bezetrátovou kompresi, která je velice malá (1:2).
- **FLAC** (Free Lossless Codec) Jeho komprese není nijak ohromující a činí asi 60% původního souboru, ale zato je rychlejší a rozšířenější než ostatní formáty.

² V jazyku SQL je datový typ text určen pro uložení položky s neomezenou velikostí (omezenou konkrétním SQL serverem).

³ Datový formát je způsob, jakým jsou organizována data.

- **WMA** (Windows Media Audio Lossless) je bezztrátový formát dostupný v přehrávačích Windows Media Player verze 9 a novější.

Ztrátový formát zvuku

Komprese zvuku umožňuje snížit velikost audio souboru až na jednu desetinu proti originálu s pouze nepatrnou ztrátou kvality, kterou většina lidí ani nepostřehne. Největší popularity se díky tomu dostalo formátu MP3. Mezi nejznámější ztrátové formáty patří například (Šádek, 2012, str. 11, e18):

- **MP3** je snad nejrozšířenější a nejpopulárnější zvukový formát v dnešní době. Tento univerzální formát nabízí velice slušný kompromis mezi velikostí souboru a kvalitou zvuku.
- **WMA** (Windows Media Audio) formát protlačovaný firmou Microsoft nabízí podobné parametry jako MP3.
- **AAC či MPEG-4 AAC** (Advanced Audio Coding) je formát pro poslech hudby používán na iTunes a v iPodu. Zvuk je kvalitnější než u MP3 a formát poskytuje ochranu proti neautorizovanému užití. Přehrají ho však jen přehrávače firmy Apple. Jedná se o uzavřený formát.
- **AC3** (původní označení Dolby Digital) se používá u DVD, nevýhodou je jeho malá komprese.
- **OGG Vorbis** (OGG) podporuje vícekanálový zvuk. Kvalita zvuku a kompresní poměr je velice dobrý.

c) Video

Video označuje digitální a analogové způsoby ukládání obrazových záznamů. Základní rozdíl mezi analogovým a digitálním ukládáním videa je v tom, že analogové video se na zaznamenávací medium ukládá přímo, kdežto digitální video se nejprve musí digitalizovat (převést na dvojkovou soustavu) a až poté je uloženo na zaznamenávací médium. V současné době jsou však technologie již tak vyspělé, že převod a ukládání probíhá v téměř okamžiku (Video AZ-Tip, 2014, e19).

Pohyblivé video je tedy řada snímků, které jsou zobrazovány rychle za sebou, a díky nedokonalosti lidského oka nám připadá, že se obraz plynule pohybuje. Běžné video obsahuje kolem 25 snímků za sekundu. S narůstajícím počtem snímků v sekundovém intervalu, se také zvyšuje velikost celého videa, proto je důležité najít optimální kombinaci mezi kvalitou

a velikostí souboru. Kvalita je závislá na metodě zachytávání a ukládání obrazu (Šádek, 2012, e18).

Rozlišení videa

Rozlišení určuje počet bodů videa v horizontálním a vertikálním směru. Tento poměr se uvádí v pixelech⁴. V podstatě existují dvě nejrozšířenější normy. Pro analogové TV standard je to PAL (Phase Alternation by Line) a NTSC (National Television System Committee), které mají jasně dané parametry pro rozlišení videa a jeho frekvenci. Pro digitální video se již nejčastěji používá rozlišení full HD.

Vysílací formát	Země	Rozlišení	Frekvence
NTSC	Severní Amerika, Japonsko, Korea	720x480px	29,97 fps
PAL	Austrálie, Čína, většina Evropy, Jižní Amerika	768x576px	25 fps
Full HD	Celý svět	1920x1080px	24-60 fps

Tabulka 2-1: Vysílací formáty
Zdroj: Vlastní zpracování

Datový tok

Udává počet bitů za vteřinu (bitrate), které přehrávač při přehrávání videa zpracovává. Obecně platí, že čím více bitů za vteřinu, tím je výsledné video v lepší kvalitě, ale také velikost video souboru je větší (Video AZ-Tip, 2014, e20).

Rozlišujeme dva typy datového toku (Šádek, 2012, s. 14, e18):

- **CBR** (constant bitrate) je stálý datový tok po celou dobu přehrávání. Je jednoduchý na kompresi, ale data proudí stejnou rychlostí i tam, kde je obraz klidný.
- **VBR** (variable bitrate) je proměnný datový tok, jenž je proměnlivě modulován v závislosti na náročnosti videa i audia. Při rychlejších scénách je datový tok nejvyšší a naopak při klidných a jednoduchých scénách je zase nejnižší. Lze tak dosáhnout vyšší kvality než u CBR a menší výsledné velikosti souboru.

⁴ Pixel je jeden obrazový bod.

Kontejnery (video kodeky)

I když se většinou, v našem okolí, setkáváme s pojmem video formát, toto označení je špatné, jedná se marketingové zjednodušení, které je navíc matoucí. Každý video soubor je uložen do tzv. kontejnerů. Kontejnery umožňují integrovat do jednoho souboru video, zvuk, titulky nebo informace o menu a kapitolách. Jednotlivé typy kontejneru se liší v příponě souboru a v tom jaké typy streamu⁵ podporují a v jakém formátu (Šádek, 2012, e18).

Nejpoužívanější kontejnery (Šádek, 2012, s15, e18):

- **AVI** patří mezi nejznámější obálkové formáty poslední doby, podporuje většinu kompresí obrazu i zvuku. V AVI je možné použít více zvukových stop, titulky, MP3 zvuk, ale při přehrávání mohou vznikat potíže. Nevýhodou je problematické použití nových moderních formátů videa a zvuku.
- **MOV** obálkový formát, který byl vyvinutý pro Quick Time (přímý konkurent AVI). Může obsahovat jednu nebo více stop pro audio, titulky, podporuje CBR nebo VBR kodeky.
- **MPEG Program Stream** tento kontejner je hojně podporován všemi zařízeními. Video má kompresi MPEG-1 nebo MPEG-2, zvuk AC3 nebo MP2, které jsou charakteristické pro DVD nosiče (koncovka mpg, vob, evob).
- **MPEG Transport Stream** v současnosti využívaný kontejner pro šíření digitálního vysílání videa, využívají jej AVCHD kamery a Blu-ray přehrávače. Může obsahovat více zvukových stop a titulky, obvyklé koncovky jsou TS nebo M2TS.
- **MPEG-4 (MP4)** pomocí tzv. private stream lze do obálky MP4 vložit téměř jakákoliv data. Rozšířený je hlavně v mobilních telefonech, stolních a přenosných zařízeních.
- **Matroska (MKV)** jedná se o často rozšířený kontejner, lze do něj uložit většinu existujících kompresí obrazu i zvuku. Dokáže implementovat menu jako u DVD, podporuje streaming a může obsahovat téměř libovolný počet zvukových a titulkových stop.

⁵ Stream – je to složka kontejneru, která v sobě nese např. titulky nebo audiostopu.

d) Animace

Při animaci dochází k propojení textu, obrázků, zvuku, videa, interaktivních odkazů apod. Jejich hlavní předností je interaktivita, přehlednost, možnost větvení či testování znalostí (Hrbáček, 2010, e21).

Animace je sled statistických záběrů s frekvencí 12-15 snímku za sekundu (z důvodu pracnosti jejich tvorby). Díky nedokonalosti lidského oka, vznikne při následném přehrávání pohyb rychle se střídajících obrázků, tento efekt lze spatřit i u videa. Animaci lze tak následně využít jako skvělý doplněk ve výuce. Pomůže pochopit věci a děje, které lze obtížně popsat slovy či textem. Pro výuku je nejvhodnější použít interaktivní prezentaci, která reaguje po kliknutí myši na tlačítko (Šádek, 2012, e18).

Pro vytváření jednoduchých prezentací lze využít např. MS PowerPoint nebo OpenOffice Impress. Pro pokročilejší tvorbu je vhodné použít různé nástroje pracující s formátem flash. Pomocí takového SW je již možné vytvořit velice působivé prezentace, které dokážou upoutat pozornost uživatele. Ovšem je třeba podotknout, že příprava takového studijního materiálu je velice náročná na vytváření. Bohužel pokročilejší animace pomocí výše zmíněných nástrojů nevytvoříme a je třeba se poohlédnout po software z komerční skupiny. Mezi takové patří např. Adobe Flash Professional (Šádek, 2012, e18).

e) Grafické formáty

Abychom zaujali uživatele multimediální prezentace, je důležité, zvolili vhodný grafický vzhled celé prezentace.

Existují dva základní typy grafických formátů a to **rastrový (nebo také bitmapový)** a **vektorový**.

Rastrová grafika

V rastrové grafice je celý obrázek popsán pomocí barevných bodů tzv. pixelů. Tyto body jsou uspořádány v mřížce a každý bod má svou přesnou polohu a barevnou hloubku (počet bitů na pixel). Celkový vjem obrazu je pak dán rozlišením, což je hustota barevných bodů. Čím větší toto rozlišení bude, tím bude pro člověka vypadat obraz věrohodněji. Rozlišení se udává v megapixelech, ale například pro tiskárny se udává v bodech na palec – DPI (Horný, Kresek, 2009).

Největší výhodou rastrového obrázku je jeho snadné pořízení, které lze provést například stisknutím jediného tlačítka (PrintScreen). Na klávesnici sejmeme obrázek, který následně uložíme v libovolném rastrovém formátu. Nevýhodou jsou nároky na paměť PC, neboť každý pixel obsahuje informace o své barvě, jas a další. Další nevýhoda je spojena přímo s prací s rastrovým obrázkem, kdy jeho zvětšení je spojeno se zhoršením kvality výsledného obrázku.

Mezi nejčastěji používané rastrové formáty patří:

- **JPEG** je určen především pro zobrazování fotografií a obrázků, které obsahují značné množství barev a odstínů. Obrázek může obsahovat až 16 miliónů barevných odstínů. Forma JPEG využívá ztrátovou kompresi, takže pokud jej otevřeme, uložíme a znovu otevřeme, kvalita obrázků se podle zvolené komprese sníží. (Skřivan, 2002, e22)
- **GIF** se používá pro zobrazování grafiky, která se skládá z jednoduchých čárových objektů a ne příliš velkého počtu barev. GIF podporuje osmibitovou grafiku, takže obrázek může mít maximálně 256 barev. Formát GIF využívá bezztrátovou kompresi, což znamená, že kvalita obrázků se při novém uložení nezhorší. (Skřivan, 2002, e22)
- **PNG** je jediný oficiální formát pro rastrovou grafiku na internetu. Oproti formátu GIF má lepší podporu barev až 32 bitů, což je 16,2 miliónu barev. U formátu PNG se také využívá bezztrátové komprese. Navíc obsahuje alfa kanál, který nese informaci o průhlednosti obrázků. (Skřivan, 2002, e22)
- **BMP** je formát který využívá 24 bitový rastr. Nepoužívá žádnou kompresi, proto je jeho výsledná velikost mnohonásobně větší než například u formátu JPEG.

Vektorová grafika

Vektorová grafika se zobrazuje za pomoci čar a křivek, které jsou založeny na matematických výpočtech. Jelikož jsou vektorové obrázky zapisovány pomocí rovnic, výsledný soubor může mít v celku malou velikost. Jednou z hlavních výhod vektoru je neztrátovost detailů, nebo možnost měnit libovolně výslednou velikost, bez toho aby se zhoršila kvalita obrázku (rovnice, které tvoří jednotlivé čáry a křivky se jednoduše přepočítají). (Stargen, 2014, e23)

Vektorový obrázek je zpravidla složen z mnoha menších objektů. Kreslení složitějších tvarů se provádí spojováním a rozdělováním jednoduchých tvarů nebo přímo kreslením

a úpravou křivek. Složitější křivky jsou tvořeny několika jednoduchými a v koncových bodech jsou pospojovány.

Vektorových formátů existuje celá řada a většinou jsou jednotlivé formáty tvořeny přímo pro konkrétní grafické programy. Existují ovšem i univerzální formáty jako je například EPS, jenž byl vytvořen speciálně pro přenos obrazových dat určených pro tisk, podporuje vektorové i rastrové grafické prvky a sám je podporován mnoha programy. (Štědrová, 2010, e24)

2.3 Vícekriteriální rozhodování

Jestliže potřebujeme vyřešit rozhodovací problém, můžeme se často setkat s případy, kdy optimální rozhodnutí musí vyhovovat více než jednomu kritériu. V této kapitole budou vysvětleny základní pojmy z oblasti vícekriteriálního rozhodování.

2.3.1 Podstata a pojmy vícekriteriálního rozhodování

Vícekriteriální rozhodování patří do oboru rozhodovací analýzy, kdy při rozhodovacím problému potřebujeme vybrat optimální variantu a tato varianta podléhá více kritériím. Kritéria mohou být v mnoha situacích protichůdná a řešení není na první pohled jednoznačné. Volba optimální varianty může být z pohledu více rozhodovatelů pokaždé jiná, neboť postoj rozhodovatele záleží na jeho individuálních preferencích. Ty jsou vyjádřeny pomocí souboru kritérií, na základě kterých je vybírána optimální varianta. Správná volba kritérií je důležitým krokem k objektivnímu posouzení všech variant, stejně jako stanovení vah, které vyjadřují důležitost jednotlivých kritérií.

Autoři Fotr, Dědina, Hrůzová (2003) uvádějí následující prvky rozhodovacího procesu:

- **Cíl rozhodování** - jedná se o výsledný stav rozhodovacího procesu, kdy cíl nemusí být jenom jeden, ale může existovat i několik dílčích.
- **Kritéria hodnocení** – představují vlastnosti daných variant. Rozlišují se na kritéria maximalizační (výnosová) a minimalizační (nákladová). U výnosových kritérií předpokládáme co nejvyšší hodnoty a naopak je tomu u kritérií nákladových.

- **Subjekt rozhodování** – jedná se o skupinu nebo jednotlivce, který rozhoduje o výběru optimální varianty.
- **Objekt rozhodování** – je oblast, v jejímž rámci dochází k rozhodování a ke stanovení cílů rozhodování.
- **Varianta rozhodování** - jedná se o možné alternativy, které porovnáváme a na základě námi preferovaných výsledků vybíráme tu nejlepší.
- **Důsledky rozhodování** – dopady volby variant na oblast rozhodování.
- **Stavy světa** – jsou situace, které mohou nastat po volbě naší varianty a které ovlivňují důsledky varianty.

2.3.2 Metody stanovení vah kritérií

Váha jednotlivých kritérií určuje jejich významnost v číselném vyjádření (čím je kritérium významnější, tím je jeho váha vyšší).

Podle Brožové, Houška a Šuburta (2003) lze metody pro stanovení vah kritérií rozdělit podle informace, která je nutná ke stanovení vah, následovně:

- **Rozhodovatel nemůže určit preference** – pokud neexistuje, žádná informace o preferenci mezi kritérii, může rozhodovatel přidělit všem stejnou váhu podle vztahu:

$$v_j = \frac{1}{n} \quad (2-1)$$

kde n je počet kritérií a $j=1, 2, \dots, n$

- **Rozhodovatel má ordinální informace o kritériích** – tzn., že je schopen určit pořadí důležitosti kritérií. Mezi metody vyžadující ordinální informaci o kritériích patří *metoda pořadí* a *Fullerova metoda*.
- **Rozhodovatel má kardinální informace o kritériích** – rozhodovatel zná rozestupy v pořadí preferencí mezi jednotlivými kritérii. Mezi metody využívající tento princip patří *bodovací metoda* a *Saatyho metoda*.

a) Metoda pořadí

Jednoduchá metoda, kdy jsou kritéria seřazena podle preferencí rozhodovatele od nejvíce preferovaného po nejméně preferované. Přičemž každému kritériu je přiřazeno b_j bodů podle vztahu:

$$b_j = n+1-j \quad (2-2)$$

kde n je počet kritérií a $j=1,2,\dots,n$. Váha j -tého kritéria se pak vypočte podle vzorce:

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j} \quad (2-3)$$

b) Fullerova metoda

Jedná se o metodu párového srovnání. U Fullerovy metody tedy navzájem porovnáváme vždy pouze dvě kritéria, o kterých snáze rozhodneme, které je důležitější. Tzn., že při n počtu kritérii je počet párových srovnání roven kombinačnímu číslu $\binom{n}{2}$. Při každém srovnání je důležitějšímu kritériu přiřazen jeden bod. Váha j -tého kritéria se vypočte vzorcem:

$$v_j = \frac{f_j}{\frac{n(n-1)}{2}} \quad (2-4)$$

kde f_j je počet preferencí j -tého kritéria, n je počet kritérií a $n(n-1)/2$ je počet uskutečněných srovnání kritérií. Srovnání se pro přehlednost provádí v tzv. Fullerově trojúhelníku.

c) Bodovací metoda

Při bodovací metodě, jsou jednotlivá kritéria ohodnocena bodově a to tak, že čím je kritérium důležitější, tím má větší počet bodů. Stupnice může mít různý rozsah, např. 1-5 nebo 1-10 apod. Váhy kritérií se pak vypočtou stejně jako u metody pořadí podle vzorce 4-2. Tuto metodu lze taktéž použít, pokud kritéria hodnotí více rozhodovatelů.

d) Saatyho metoda

Jedná se o metodu kvantitativního párového srovnání. Pro hodnocení párového porovnání kritérií se používá devítibodová stupnice:

Vyjádření preferencí	
číselné	slovní
1	Kritéria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než druhé
5	První kritérium je silně významnější než druhé
7	První kritérium je velmi silně významnější než druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé

Tabulka 2-2: Tabulka s bodovou stupnicí podle Saatyho metody

Zdroj: BROŽOVÁ, Helena, Houška Milan a Tomáš Šubrt. Modely pro vícekritériální rozhodování. Praha: Credit, 2003. 178 s. ISBN 80-213-1019-7.

Pro citlivější vyjádření preferencí je možné využít i mezistupně (2, 4, 6, 8). Hodnoty párového srovnání se zapisují do tzv. Saatyho matice S , jejíž prvky s_{ij} představují odhady podílu vah kritérií.

Na diagonále matice jsou jedničky (kritéria si jsou rovnocenná). Je-li preferováno slabé i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij}=3$, je-li preferováno silné i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij}=5$, při velmi silné preferenci i -tého kritéria je $s_{ij}=7$, při absolutní preferenci je $s_{ij}=9$. Je-li preferováno j -té kritérium před i -tým zapíše se do Saatyho matice převrácené hodnoty $s_{ij}=1/s_{ij}$.

Při velkém počtu kritérií se může stát, že matice nebude dokonale konzistentní, tzn., že neplatí $S_{hj}=S_{hi} \times S_{ij}$ pro všechna $h, i, j = 1, 2, \dots, n$. Míra konzistence se například dá měřit indexem konzistence:

$$I_s = \frac{l_{max} - n}{n - 1} \quad (2-5)$$

kde l_{max} je největší číslo Saatyho matice a n je počet kritérií. Matice je považována za dostatečně konzistentní, jestliže platí $I_s < 0,1$.

Pro výpočet vah kritérií Saaty navrhl početně jednoduchý způsob za pomoci normalizovaného geometrického průměru řádku matice S

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j} \quad b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}} \quad (2-6)$$

2.3.3 Metody hodnocení variant

Metod pro hodnocení variant existuje celá řada a vypsát všechny není v rámci rozsahu této práce možné, proto zde budou vysvětleny některé metody jen rámcově.

Cílem metod vícekritériálního hodnocení variant je stanovení pořadí nejvýhodnějších variant podle zvolených kritérií, přičemž varianta s nejlepším umístěním představuje nejoptimálnější řešení.

Ne všichni autoři se shodují v tom, jak jsou jednotlivé metody členěny, proto opět budu vycházet z knihy autorů Brožová, Houška, Šubrt (2003) a z tohoto důvodu, aby se členění příliš nelišilo od předchozí kapitoly.

- **Metody nevyžadující informace o preferenci kritérií** – mezi tyto metody se řadí *bodovací metoda* a *metoda pořadí*. Tyto metody jsou velice jednoduché a používají se, pokud je model zadán pouze pomocí preferencí variant podle jednotlivých kritérií a nejsou známy preference kritérií.
- **Metody vyžadující aspirační úroveň kritérií** – zde patří například *konjunktivní metoda*, *disjunktivní metoda* a *metoda PRIAM*. Tyto metody jsou vhodné k použití, pokud jsou známy nominální informace o kritériích. Porovnávají se kritériální hodnoty všech variant s aspiračními úrovněmi všech kritérií. Varianty se rozdělí na dvě skupiny, ta která má horší kritériální hodnoty, než je nastavena aspirační úroveň a varianty, které mají lepší nebo stejné hodnoty kritérií. Při dostatečném zpřísnění aspiračních úrovní může v množině akceptovatelných variant zůstat varianta jediná, kterou označíme jako kompromisní.
- **Metody vyžadující ordinální informace o variantách podle každého kritéria** – jsou to např. *lexikografická metoda*, *permutační metoda*, *metoda ORSTE*. Tyto metody vyžadují zadání pořadí důležitosti kritérií a pořadí variant podle jednotlivých kritérií. Některé z metod jsou příliš jednoduché a jsou spíš jen orientační. Jiné jsou pro změnu komplikované a poskytují komplexní informace.
- **Metody vyžadující kardinální informace o variantách podle každého kritéria** – zde jsou vyžadovány kardinální informace o kritériích podle vah a informace o variantách v podobě kritériální matice s kardinálními hodnotami. Existují tři základní přístupy:
 - maximalizace užitku (*funkce užitku*, *metoda váženého součtu*, *metoda AHP*)
 - minimalizace vzdálenosti od ideální varianty (*metoda TOPSIS*)
 - preferenční relace (*metoda ELECTRE*, *metoda PROMETHEE*).

2.4 Projektové řízení

Projektovým řízením je označován přístup pro řízení moderních firem. Např. Kathy Schwalbe (2011) ve své knize označuje projektové řízení jako různé dovednosti, nástroje a techniky, které jsou zapotřebí k dosažení cíle projektu a jak tento projekt řídit. Vzhledem k tomu, že projekty bývají různého charakteru, je projektové řízení bráno spíše jako všeobecné platné skutečnosti, které se postupem času osvědčily, než konkrétní směrnice a návody (Doležal, Machálek, Lacko, 2012).

Cílem projektového řízení je tedy naplánovat a úspěšně realizovat projekt nebo skupinu projektů a to v plánovaném čase a s předem stanovenými náklady.

Projektové řízení je charakterizováno především těmito principy (Doležal, Machálek, Lacko, 2012):

- systémový přístup,
- systematický postup,
- strukturování problému,
- týmová práce,
- využití počítačové podpory,
- integrace.

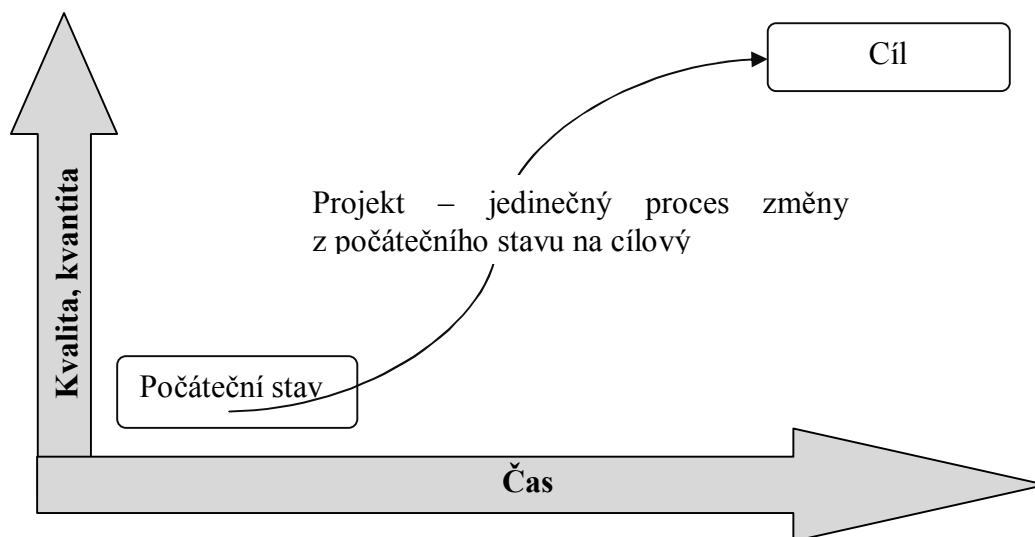
Projektové řízení lze efektivně využívat snad ve všech oborech pro zefektivnění práce. Ovšem najdou se i takové, kde existují lepší způsoby řízení jako např. krizové situace (zde je lepší použít krizové řízení) nebo periodicky se opakující činnosti (zde se lépe uplatňuje procesní řízení). Filozofie procesního řízení není tedy nijak vázaná na konkrétní prostředí (Bendová, 2012, e25).

2.4.1 Projekt

Projekt lze definovat jako jedinečný proces koordinovaných činností s daty zahájení a ukončení, vyhovující specifickým omezením ve stanovených nákladech a zdrojích. Pro projekt je k nalezení mnoho různých definic, všechny jsou však víceméně totožné. Např. standard dle IPMA standardu v3.1 (Doležal, Machálek, Lacko, 2012, s.422): *„Projekt je jedinečný časově, nákladově a zdrojově omezený proces realizovaný za účelem vytvoření definovaných výstupů (rozsah naplnění projektového cíle) v požadované kvalitě a v souladu*

s platnými standardy a odsouhlasenými požadavky. “ Projekt je v každém případě definovaná a vymezená změna z nějakého výchozího stavu do cílového stavu. Viz následující obrázek.

Obrázek 2-4: Projekt jako jedinečný proces změny



Zdroj: Doležal, Machálek, Lacko (2012, s. 422)

Autorka Schwalbe (2011) pojem projekt více rozvádí a specifikuje podle jednotlivých atributů, které pomáhají projekt dále definovat:

- **Projekt má jedinečný účel.** Což znamená, že každý projekt by měl mít dobře definovaný cíl.
- **Projekt je dočasný.** Tzn., že u projektu je důležité přesně vymezit jeho začátek a konec.
- **Projekt se vytváří postupným rozpracováním.** Na začátku je projekt definován všeobecněji a postupem času se nabalují jednotlivé detaily. Proto by se měl projekt vyvíjet přírůstkově.
- **Projekt vyžaduje zdroje, často z různých oblastí.** V projektu je zahrnuto mnoho materiálového i lidského kapitálu, které často překračují hranice společnosti. Proto je zapotřebí využívat těchto zdrojů co nejefektivněji.
- **Projekt by měl mít primárního zákazníka nebo sponzora.** V projektu bývá po většinou zainteresováno mnoho subjektů, ale měl by existovat jen jeden, který bude představovat primárního sponzora. Ten určuje směr projektu a poskytuje informace.
- **Součástí projektu je nejistota.** Nejistota je spojena s celým projektem, jelikož může nastat jakákoliv nepředvídatelná změna (dodavatel ukončí podnikání,

člen projektového týmu ukončí pracovní smlouvu), proto je projektové řízení tak náročné.

2.4.2 Životní cyklus projektu a jeho fáze

Životním cyklem projektu je myšlena doba od jeho zahájení až do jeho ukončení. Různí autoři prezentují celý životní cyklus podle několika fází, někteří používají čtyři fáze (návrh, plánování, implementace, dokončení) a jiní více fází. V této kapitole budu vycházet z knihy Projektový management podle IPMA (Doležal, Machálek, Lacko, 2012), která popisuje následující fáze projektu.

a) Předprojektová fáze – vznik projektu

Fáze má za cíl prozkoumat příležitosti pro projekt a posoudit proveditelnost celého projektu. Součástí fáze je vypracovat různé studie a analýzy, které pomohou ke správnému definování cíle projektu. Obvykle se vypracovávají dva typy dokumentů:

- **Studie příležitosti** (*Opportunity Study*). Studie má zodpovědět na otázku, zda je vůbec daný projekt vhodný k realizaci. Výsledkem je doporučení nebo nedoporučení realizace projektu. Jestliže je zvolena první varianta, dochází k podrobnější analýze.
- **Studie proveditelnosti** (*Feasibility Study*). Jestliže byl v předchozí studii projekt doporučen k realizaci, měla by tato studie ukázat nejvhodnější nástroje a cestu k dokončení projektu. Součástí je i vymezení doby trvání projektu od jeho zahájení až po ukončení. Odhad předběžných nákladů a zdrojů.

b) Zahájení projektu (start-up)

V této fázi vzniká **zakládací listina projektu**, která definuje technicko-organizační parametry projektu. Jsou zde upřesněny cíle, požadované vstupy, personální obsazení atd. Dochází k aktualizaci podrobného časového plánu, nákladu a zainteresovaných zdrojů.

c) Příprava projektu (plánování)

V tomto kroku je jmenován tým, který má k dispozici potřebné kompetence k řízení a provádění projektu. K dispozici má veškerou dokumentaci (zakládací listinu, logický rámec atd.), která vznikla dříve. Úkolem týmu je definovat rozsah projektu, identifikovat činnosti k realizaci a vytvořit harmonogram, ten je po schválení považován za aktuální směrný plán nazýván **baseline**.

d) Realizace projektu

V samotné realizaci již dochází k fyzickému zahájení projektu a provádění jednotlivých činností dle stanoveného plánu. Součástí je přímé řízení, podpora kvality, motivace členů atd. V průběhu realizace je třeba dohlížet na průběh celé akce a monitorovat stav projektu. Důležité je porovnávat průběh s plánem, v případě odchylky od plánu, je třeba provést opatření, přeplánování a v případě potřeby vytvořit nový základní plán projektu.

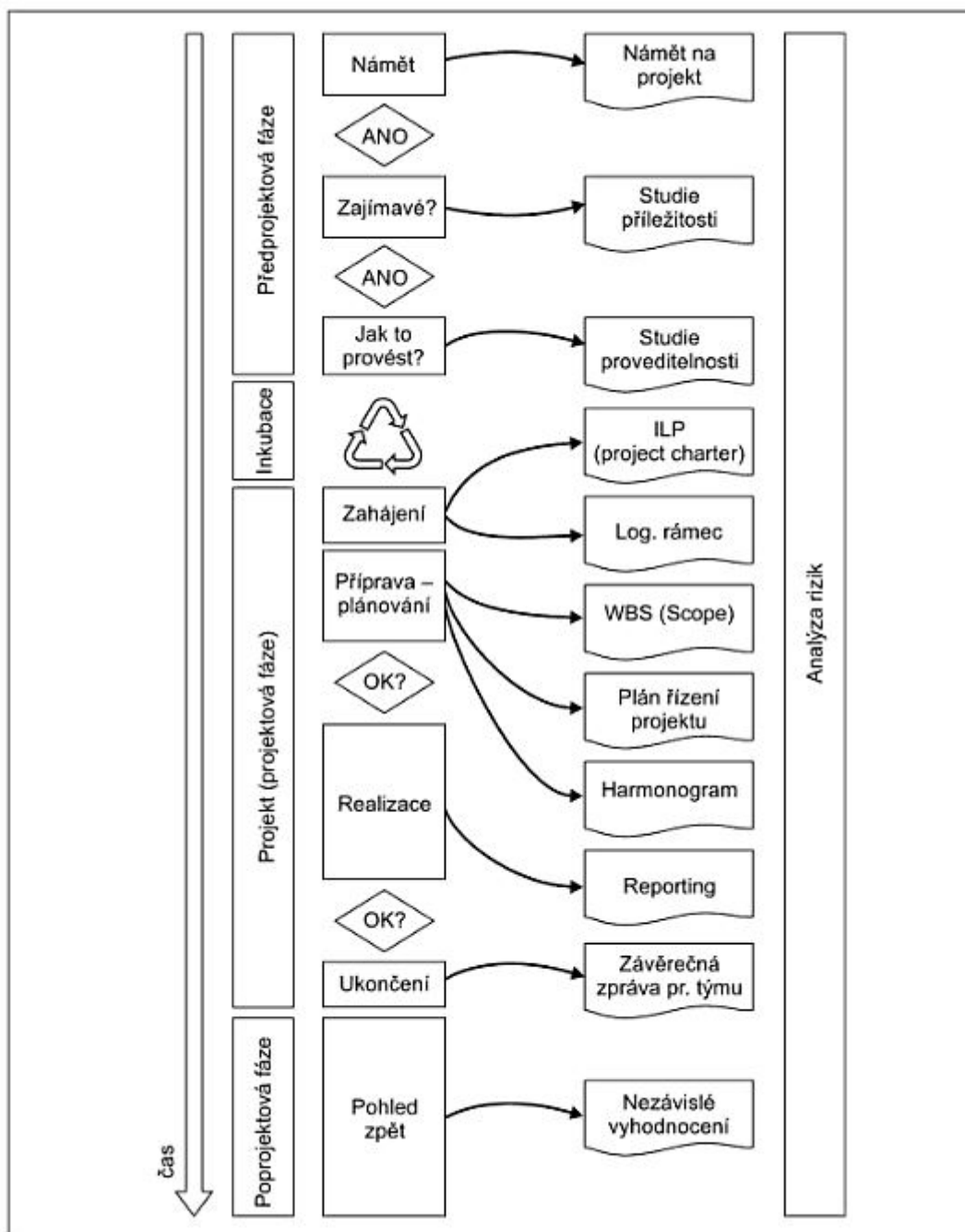
e) Ukončení projektu (close-out)

Dochází k předání finálního produktu, který byl projektem vytvořen. Součástí této fáze je i vypracování závěrečné zprávy, jenž je souhrnem všech poznatků a zkušeností ke kterým během projektu projektový tým došel. Může obsahovat i doporučení do dalších projektů. Po ukončení projektu dochází k rozpuštění projektového týmu a ukončení všech procesů s projektem spojených. V případě ukončení projektu, je třeba přenést odpovědnost za finální produkt na vlastníka projektu a provést vyfakturování poslední platby. Součástí je i školení uživatelů produktu.

f) Poprojektová fáze – po ukončení projektu

Po realizaci projektu máme k dispozici mnoho poznatků a zkušeností, účelem je projekt vyhodnotit a nalézt chyby, kterým se můžeme v budoucnu vyhnout při realizaci jiných projektů. Vyhodnocení se obvykle účastní jiná skupina lidí, než která na projektu přímo pracovala nebo jej řídila. A to z důvodu jiného pohledu z nezávislé perspektivy.

Výše popsáný životní cyklus projektu je graficky zobrazen na následujícím obrázku. Na obrázku je uveden životní cyklus fiktivního projektu.



Obrázek 2-5: Schéma životního cyklu projektu

Zdroj: Projektový management podle IPMA (Doležal, Máchal, Lacko, 2012), s.174

2.4.3 Technické nástroje projektového řízení

Během celého životního cyklu projektu lze používat nejrůznější technické a softwarové nástroje, které nám pomohou ulehčit dosažení cíle. Vzhledem k rozsáhlosti

těchto nástrojů, kdy jejich popis by stačil na samotnou publikaci, budou v této diplomové práci přiblíženy jen některé.

a) Logický rámec

Logický rámec (*dále jen LR*), slouží jako pomůcka při přípravě projektu, ke stanovení cílů a jako podpora při jejich dosahování. Jedná se tedy o účinný nástroj, který pomáhá zvládnout celý projekt. Hlavní výhody metody LR jsou (NROS, 2014, e26):

- na jednom místě shromáždí všechny stanovené klíčové součásti projektu,
- odpovídá požadavkům kvalitního zpracování projektu a umožňuje reagovat na případné slabiny v předchozích plánech,
- tato metoda je lehká na naučení a používání,
- pro řízení projektů znamená úsporu času a úsilí,
- vytváří rámec pro monitorování a hodnocení, v němž mohou být porovnány plánované a skutečné výsledky,
- usnadňuje komunikaci mezi vlastníky a realizátory projektu.

Na matici LR lze nahlížet ve dvou směrech a to ve **vertikální logice**, která zobrazuje kauzální vztahy mezi celkovými cíli projektu, specifickými cíly, účelem projektu, výsledky a výstupy, aktivitami a činnostmi, které se v rámci projektu realizují, či k jejich naplnění v důsledku projektu dojde. Druhým směrem je **horizontální logika**, která přiřazuje jednotlivým cílům, účelům, výsledkům či aktivitám projektu tzv. objektivně ověřitelné ukazatele a zdroje, u kterých bude možné pro tyto ukazatele získat objektivní informace a za jejichž pomoci bude možné provést ověření dosažení stanovených ukazatelů⁶.

LR tvoří tabulka, která je reprezentována čtyřmi úrovněmi cílů – řádky tabulky a čtyřmi sloupci. Sloupce postupně popisují (Doležal, Machálek, Lacko, 2012):

- hierarchie cílů. Na nejnižší úrovni jsou uvedeny **klíčové činnosti**, předposlední úroveň specifikují **konkrétní vstupy**, druhý řádek reprezentuje **cíl**, který popisuje zaměření projektu a na nejvyšším řádku LR je uveden **záměr**.
- Objektivně ověřitelné ukazatele. Indikátory, pomocí nichž budeme měřit všechno to, co jsme si vybrali k přímému řešení v rámci projektu, jinými slovy,

⁶ BAŇAŘOVÁ, Jitka. *Projektové řízení – logický rámec* [online]. Ostrava 2012. 6.s. Podklady k cvičení. VŠB-TU Ostrava. Dostupné z WWW: <<http://lms.vsb.cz/mod/resource/view.php?id=23451>>

to co jsme popsali v prvním sloupci. Odpovídáme tak na otázku: Jak budeme první sloupec měřit?

- Způsob ověření. Tento sloupec uvádí, jak budou ukazatele zjištěny, která osoba je odpovědná za ověřování, jaké náklady a čas ověřuje a jakým způsobem provádí dokumentaci.
- Předpoklady/rizika projektu. Předpoklady jsou tvrzení o nejistých faktorech, které mohou ovlivnit vazbu mezi jednotlivými úrovněmi LR.

Na obrázku 2.6 je zobrazen LR, tak jak je prezentován v knize Projektový management podle IPMA.

Záměr	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	<i>nevypĺňuje se</i>
Cíl	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady, za jakých Cíl skutečně přispěje a bude v souladu se Záměrem
Výstupy	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady, za jakých Výstupy skutečně povedou k Cíli
Klíčové činnosti	Zdroje (peníze, lidé...)	Časový rámec aktivit	Předpoklady, za jakých Klíčové činnosti skutečně povedou k Výstupům
Zde některé organizace uvádí, co NEBUDE v projektu řešeno			Případné předběžné podmínky

Obrázek 2-6: Logický rámec

Zdroj: Projektový management podle IPMA (Doležal, Máchal, Lacko, 2012), s. 68

Čtení logického rámce pak probíhá způsobem cik-cak, kdy se začíná číst v buňce, která je úplně vpravo dole a pokračuje se směrem vzhůru, jak znázorňuje obrázek 2.7. Při konečném čtení LR by měl jeho autor kontrolovat i jeho správnost. Ta se dá kontrolovat podle seznamu otázek, jež vytvořila firma Team Technologies, která se metodou LR dlouhodobě zabývá (Doležal, Machálek, Lacko, 2012).

Záměr	OOU	Způsob ověření	
Cíl	OOU	Způsob ověření	Předpoklady
Konkrétní výstupy	OOU	Způsob ověření	Předpoklady
Klíčové činnosti	Zdroje	Časový rámec	Předpoklady
			Předběžné podmínky

Obrázek 2-7: Způsob čtení logického rámce

Zdroj: Projektový management podle IPMA (Doležal, Máchal, Lacko, 2012), s. 72

b) Hierarchická struktura projektu (WBS)

Metoda WBS (work breakdown structure) slouží k definování rozsahu prací a hierarchické struktury projektu. WBS je dokument, který napomáhá při plánování a řízení harmonogramu projektu. Zároveň jdou za její pomoci sledovat náklady projektu, využití zdrojů a sledovat změny v projektu.

WBS metodu používáme k nalezení a zpřehlednění všech činností, jež jsou nutné k dosažení všech výstupů projektu. Nejčastěji je struktura prací zobrazena pomocí stromové struktury, která je předpokladem toho, že se nezapomene na nic důležitého a že se nebudou vytvářet zbytečné výstupy. Další používané vyobrazení je pomocí tabulkového formátu, kterého využívá mnoho softwaru k řízení projektu (Schwalbe, 2011).

Úrovně WBS

Obvykle se WBS rozpracovává do čtyř úrovní, při větším počtu je vhodné uvažovat o založení subprojektů.

Nejnižší úroveň WBS tvoří tzv. pracovní balíky, což představuje to, co se bude fakticky realizovat. Tyto balíky by měli být jasně definované a přiřaditelné konkrétní osobě. Naopak na nejvyšší úrovni se uvádí název projektu. Ostatní úrovně slouží pro dekompozici projektu do přehledného celku. Je zapotřebí nalézt všechny prvky dané úrovně a až poté pokračovat rozpadem na další úroveň (Doležal, Machálek, Lacko, 2012).

Číslování úrovní nejčastěji vychází se standardu PMI, kdy na nejvyšší úrovni tedy 1 se nachází název projektu, jak už bylo zmíněno výše. V druhé úrovni jsou uvedeny názvy hlavních prací, tato úroveň bude číslována jako 1.1. Ovšem ne všechny úrovně je potřeba dále rozpadat. Různé větve mohou končit v různých úrovních. Činnosti, které jsou dále rozpadnuté, označujeme jako souhrnné úkoly.

Po sestavení všech úrovní a dokončení prvního návrhu WBS je třeba provést síťovou analýzu a případně tabulku WBS upravit v závislosti na výsledcích síťové analýzy.

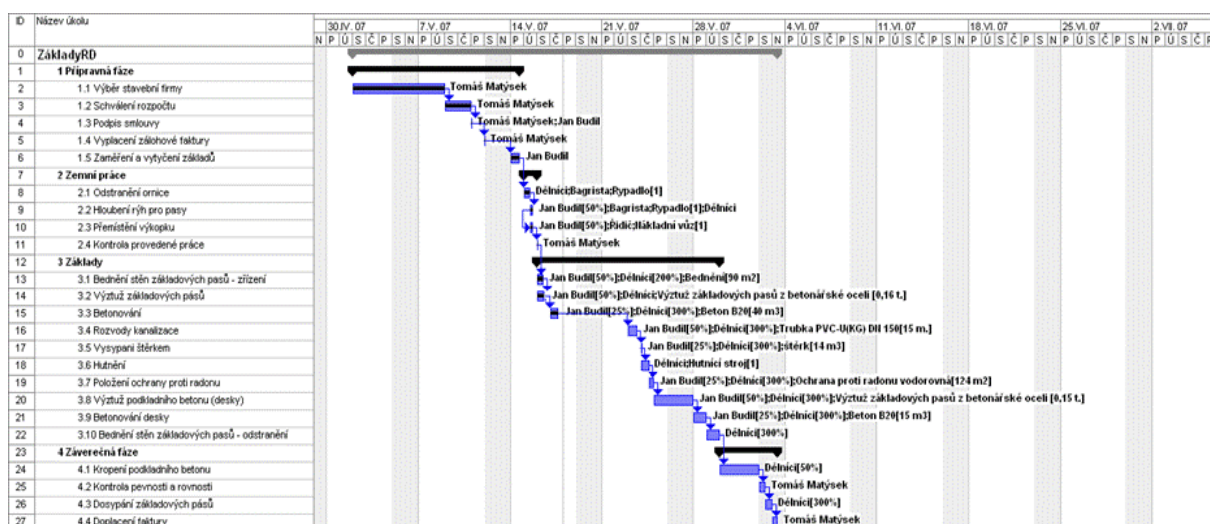
c) Ganttův diagram

Pomocí Ganttova diagramu je graficky zobrazena časová struktura plánu projektu, v němž jsou uvedeny jednotlivé činnosti projektu s jejich daty zahájení a ukončení. Jediné činnosti v diagramu by měli odpovídat činnostem, které jsou uvedeny ve WBS.

Původně kreslili projektový manažeři Ganttovy diagramy ručně, ovšem nyní se používá software přímo k jejich návrhu určený. V současnosti je na tomto poli nejrozšířenějším programe Microsoft Project, který je určený k řízení projektu (Schwalbe, 2011).

Ganttův diagram je tvořen horizontálním úsečkovým grafem, který zobrazuje časové souvislosti jednotlivých činností. Každá činnost je zobrazena vodorovnou úsečkou, jejíž délka odpovídá plánovanému časovému průběhu činnosti. Komplexní diagram zobrazuje celkový čas, který je potřebný k dokončení projektu. Znázorňuje správné pořadí jednotlivých činností a ukazuje, které z nich jdou provádět souběžně (Socopolice, 2013, e27).

Diagram je zobrazen na následujícím obrázku, na kterém můžeme vidět jednotlivé činnosti zobrazené v sloupci vlevo a vpravo Ganttův diagram vyobrazen na časové ose.



Obrázek 2-8: Ganttův diagram

Zdroj: Scritube. *Základny rodinného domu*. [online]. 2014. [cit. 14.3.2014]. Dostupné z WWW: <<http://www.scritube.com/limba/ceha-slovaca/ZKLADY-RODINNHO-DOMU52159217.php>>

d) Metoda kritické cesty

Patří pod techniky síťové analýzy a za její pomoci lze odhadnout celkovou dobu trvání projektu. Kritická cesta zobrazuje sled činností, jenž určuje dobu, za kterou lze projekt dokončit v nejkratším možném čase. Jedná se tedy o nejdelší cestu v síti, která nemá žádné časové rezervy. Ve většině projektů probíhají činnosti, které lze provádět současně, a v grafu se tak nachází více cest. Projekt je dokončen teprve ve chvíli, kdy jsou dokončeny všechny činnosti.

Metoda kritické cesty opět vychází z WBS a pro sestavení síťového grafu je třeba stanovit odhady doby trvání jednotlivých činností. Na základě těchto odhadů pak vypočítat kritickou cestu. Při výpočtu kritické cesty se vypočítávají i časové rezervy všech činností. Volná rezerva představuje množství času, po který může být aktivita zpožděna, aniž by ohrozila začátek následující činnosti. Celková rezerva naopak zobrazuje množství času, o který může být daná činnost opožděna oproti svému nejdříve možnému začátku.

Tyto výpočty provádíme pomocí dopředného a zpětného výpočtu. Dopředný výpočet určuje čas nejdříve možného začátku a nejdříve možného konce každé činnosti. Zpětný výpočet pak určuje nejpozději přípustný začátek a nejpozději přípustný konec činnosti.

Cílem každého projektového manažera je snažit se dokončit projekt v kratším čase než je stanoveno podle plánu, proto je důležité neustále monitorovat všechny činnosti projektu, zda probíhají podle časového plánu. Pokud se jedna z činností na kritické cestě opozdí a bude trvat déle, než se plánovalo, dojde k prodloužení celého projektu (Schwalbe, 2011).

2.5 Metody analýzy dat

Analýza dat patří do metod sociologického výzkumu, který je definován jako systematické a organizované získávání dat, které následně zpracováváme a interpretujeme z nich informace objektivní reality. Základní členění sociologického výzkumu je dělení na kvantitativní a kvalitativní výzkum. Tyto dva způsoby se odlišují ve způsobu analýzy dat. Zatímco kvantitativní výzkum je založen na deduktivní metodě, kvalitativní výzkum je založen převážně na induktivní metodě (Kaluža, 2010).

- **Deduktivní metoda** – při této metodě vycházíme z teoretických poznatků, které již o zkoumané problematice máme. Tyto poznatky slouží jako východisko daného problému a ukazují, jak máme k problému přistupovat.
- **Induktivní metoda** – naopak nezačíná teorií, ale teorií končí. Začíná sběrem dat, ve kterých se snaží nalézt souvislosti, závislosti, podmíněnosti, interakce apod. Výsledkem je pak nová teorie, jež zobecňuje skutečnosti nalezené touto metodou.

Techniky pro získávání informací v sociologickém výzkumu se dají rozdělit do čtyř skupin, mezi ně patří (Kaluža, 2012):

- rozhovor;
- rozbor písemných materiálů;
- dotazníky;

- pozorování.

V této diplomové práci se při analýze dat bude vycházet z teoretických poznatků, použita je zde deduktivní metoda, tedy kvantitativní výzkum.

2.5.1 Rozhovor

Rozhovor patří mezi nejrozšířenější metody získávání informací. Mezi největší výhody, patří bezprostřední kontakt mezi tazatelem a respondentem. Dále pak možnost dodatečného vysvětlení otázek. K nedostatkům pak jeho časová náročnost a v některých případech i nákladnost (Kaluža, 2012).

Kaluža (2010) pak uvádí, že v rozhovoru lze použít následující typy otázek:

- **otevřené otázky**, které umožňují respondentům odpovídat vlastními slovy,
- **uzavřené otázky**, které vedou k výběru alternativních odpovědí. Uzavřené otázky se dále dělí na selektivní (více možností volby) a alternativní (otázky dávají na výběr mezi dvěma možnostmi).

Uzavřené otázky umožňují zpravidla rychlejší odpověď, kterou lze snadněji vyhodnotit, na druhou stranu otevřené otázky umožňují hlubší pohled na danou tematiku.

Kaluža (2010) dále uvádí, že s ohledem na sledovaný cíl se dá rozhovor rozdělit do dvou skupin, na **standardizovaný rozhovor**, který je předem naplánovaný a existují zde jasně formulované uzavřené otázky. A **nestandardizovaný rozhovor**, který představuje volnou rozpravu na dané téma. Tento rozhovor je více neformální a není nijak svázán otázkami.

V kapitole 3.2 je k získání informací použit individuální osobní rozhovor s předem připravenými otázkami, jehož struktura je součástí přílohy 2.

3 Analýza současného stavu

Třetí kapitola je již zaměřena na konkrétní společnost, kterou je ArcelorMittal Ostrava a.s. ve které je provedena analýza současného systému vzdělávání zaměstnanců.

3.1 Charakteristika vybrané společnosti

ArcelorMittal Ostrava a.s. je největší hutní firmou v České republice a patří do největší světové ocelářské skupiny ArcelorMittal. Roční kapacita výroby společnosti jsou 3 milióny tun oceli, exportuje zhruba 50 % produkce do více než 50 zemí celého světa. Zaměstnává téměř 6 tisíc lidí, dohromady s dceřinými společnostmi jich je téměř 9 tisíc. Průměrná mzda zaměstnanců v roce 2010 činila více než 30 000 korun. Jediným akcionářem je ArcelorMittal Holdings A. G.

V ArcelorMittal Ostrava bylo otevřeno nové školicí středisko, které se současně stalo kampusem ArcelorMittal University. Tato ojedinělá firemní univerzita má své sídlo v Lucemburku a doposud byl otevřen pouze jeden další kampus, v Jihoafrické republice.

ArcelorMittal University Ostrava sídlí v budově Technické školy ArcelorMittal, která byla poprvé slavnostně otevřena v říjnu 1965. Nyní se budova dočkala po 45 letech kompletní rekonstrukce. Od prosince 2010 probíhaly práce na interiérech střediska s hlavním cílem zvýšit jeho kapacitu a zmodernizovat prostory.

Kapacita školy byla před rekonstrukcí 334 osob. Nyní po rekonstrukci má připraveny učebny pro 520 osob, především díky tomu, že byly zvětšeny a pro výuku využity prostory, které dříve sloužily jako kanceláře. K dispozici je tak šest velkokapacitních učeben, největší z nich má prostor pro více než padesát osob. Ročně tak bude možné proškolit tisíce zaměstnanců ArcelorMittal Ostrava a jejích dceřiných společností.

V loňském roce se v prostorách technické školy vystřídalo více než 14 tisíc zaměstnanců a počet odškolených člověkohodin dosáhl více než 135 tisíc. Největší část školení tvořily profesní kurzy, bezpečnostní školení, jazykové kurzy, tréninky měkkých a manažerských dovedností, PC kurzy a celá řada dalších školení. Vzdělávání a rozvoj zaměstnanců bylo jedno z kritérií v soutěži Nejlepší zaměstnavatel. Úroveň, kterou má nastavenou ArcelorMittal Ostrava, byla odbornou porotou hodnocena velmi pozitivně, ukázalo se, že patří v České republice mezi špičku.

ArcelorMittal University vznikla v roce 2006 a navázala na tradice firemního vzdělávání v původních hutních společnostech Mittal Steel a Arcelor. Cílem této univerzity je

získávat, udržovat a rozvíjet talenty z řad zaměstnanců a připravovat tak budoucí lídry firmy. ArcelorMittal University je součástí firemní kultury ArcelorMittal, díky ní je možné nastavovat a sdílet odborné know how v jejich jednotkách po celém světě. Kromě klasické výuky ve své centrále v Lucembursku využívá univerzita novou technologii v oblasti výuky na dálku, virtuální třídy, on-line programy a projektovou práci. Velmi přínosné je, že na přípravě a realizaci programů pro ArcelorMittal University se podílí interní i externí odborníci včetně vrcholového managementu firmy. A dnes to platí více, než kdykoliv v minulosti. Ročně projde touto univerzitou téměř 20 tisíc lidí. (Breiová, 2011, e16).

3.2 Současný systém vzdělávání ve společnosti

Ve stávajícím systému má na starosti vzdělávání a školení zaměstnanců oddělení pro vzdělávání, rozvoj a školení. Jako nejvhodnější způsob pro získání informací o stávajícím stavu byl zvolen rozhovor. Rozhovor byl veden s ředitelkou oddělení pro vzdělávání, rozvoj a školení zaměstnanců s paní Ing. Marcelou Mlýnkovou a to formou předem připravených otevřených otázek, které na základě odpovědi respondenta byly postupně upravovány či doplňovány. V následujícím textu pak byla z odpovědí vytvořena analýza současného stavu. Scénář rozhovoru je uveden v příloze (příloha 2).

Stávající školení ve společnosti probíhají nejčastěji prezenční formou přímo ve školicím středisku. Výjimečně zaměstnanci vyjíždějí mimo sídlo firmy. Tato situace nastává v případě, pokud se jedná o specializované školení, kdy se ekonomicky nevyplatí hradit cestu školitele do sídla společnosti. Dalším typem školení jsou takové, které probíhají přímo na pracovišti. Školení provádějí mistři daného pracoviště, jedná se například o školení pro posuvné vozíky, dopravu na pracovišti a další. Frekvence školení je různá a to od 1 do 3 let a odlišuje se podle typu, například školení pro práci ve výškách se musí obnovovat každý rok, kdežto školení řidičů referentů je v rámci podniku stanoveno na dvouleté období. V rámci celopodnikového školení jsou všichni zaměstnanci školení na compliance, což je v podstatě kodex společnosti. Jsou to pravidla, které musí každý zaměstnanec plnit. Tyto pravidla jsou celokorporátní a jsou pro všechny závody společnosti stejné. Mezi další školení, která jsou pro všechny zaměstnance stejné, patří vstupní školení, BOZP, požární ochrana nebo i jazykové kurzy, které jsou přístupné pro všechny zaměstnance. Kromě těchto školení probíhají i další, které už jsou však rozličné dle divize, kde už probíhá přímo zaškolování zaměstnance na dané pozici. Za proškolení zaměstnanců jsou odpovědní jejich vedoucí pracovníci, kteří mají k dispozici seznam svých podřízených pracovníků a součástí seznamu

je i informace o datu vypršení potřebných školení pro daného zaměstnance. Před expirací tohoto data je vedoucí povinen poslat zaměstnance na dané školení, nebo mu školení poskytnout, jestliže je vedoucí pracovník k takovému školení oprávněn. Toto oprávnění může vedoucí získat po předchozím proškolení interním specialistou.

Pro každé školení ve společnosti jsou určeny osnovy, za tyto osnovy jsou odpovědní garanti daného školení. Na základě těchto osnov pak vytvářejí lektori prezentace pro školení svých kurzů. Součástí těchto školení jsou i takové, které nejsou pro zaměstnance povinné. Motivací pro to, aby pracovníci tyto školení absolvovali, je kariérní postup, kterého mohou za pomoci těchto školení dokázat snadněji.

3.2.1 Statistiky vzdělávání ve společnosti za rok 2013

Ostravský kampus ArcelorMittal University proškolil v roce 2013 více než 14 909 zaměstnanců společnosti ArcelorMittal Ostrava a jejich dceřiných společností. Zaměstnanci na školeních strávili 102 341 hodin. Přehled všech školení a počty zaměstnanců za ArcelorMittal Ostrava a jednotlivé dceřiné společnosti zobrazuje následující tabulka.

Oblast vzdělávání	AMFM	Technotron	NHP	AMEO	AMEPO	AMO	AMO GROUP
BOZP	728	6	1	231	580	2 284	3 830
Profesní kurzy	2 527	102	14	543	821	4 759	8 766
PC	0	0	0	15	15	220	250
Kodex	1	0	33	5	10	137	186
Lidská práva	1	0	1	4	7	77	90
Ochrana os. údajů	1	0	1	4	7	66	79
Antimonopol	1	0	0	6	1	80	88
Antikorupční směrnice	24	4	0	8	0	301	337
Insider-nedovolené obchod.s akcemi	1	0	0	0	0	33	34
Ekonomické sankce	1	0	0	0	0	14	15
Compliance program	30	4	35	27	25	708	829
Softskills	0	0	2	23	41	446	512
Jazyky	28	4	0	23	11	172	238
Externí kurzy	9	0	0	12	31	432	484
Celkem	3 322	116	52	874	1 524	9 021	15 738
Počet proškol.zam.	AMFM	Technotron	NHP	AMEO	AMEPO	AMO	AMO GROUP
Technických prof.	367	21	52	191	297	2 968	3 896
Dělnických prof.	2 955	95	0	683	1 227	6 053	11 013
	AMFM	Technotron	NHP	AMEO	AMEPO	AMO	AMO GROUP
Celkem člověkohodin	8 199	406	131	7 624	10 790	75011	102 341

Tabulka 3-1: Přehled proškolených zaměstnanců

Zdroj: Report společnosti ArcelorMittal Ostrava o vzdělávání zaměstnanců za rok 2013

Vysvětlivky k tabulce:

AMFM – ArcelorMittal Frydek-Místek a.s.

Technotron – ArcelorMittal Technotron a.s.

NHP – Nová huť, Projekce, spol. s.r.o.

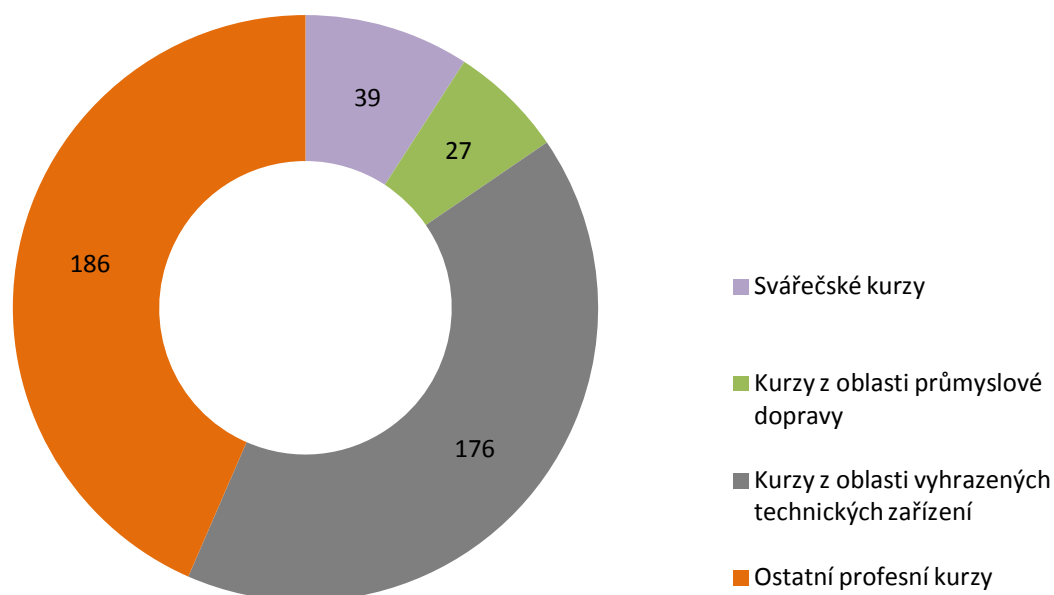
AMEO – ArcelorMittal Energy Ostrava s.r.o.

AMEPO – ArcelorMittal Engineering Products Ostrava s.r.o.

AMO – ArcelorMittal Ostrava a.s.

AMO GROUP – ArcelorMittal + dceřiné společnosti

V rámci profesního vzdělávání získalo 428 zaměstnanců společnosti novou kvalifikaci. Ta byla získána např. absolvováním svářečských kurzů, kurzů pro vazače břemen, jeřábníky nebo obsluh tlakových nádob.



Graf 3-1: Nově získané profese

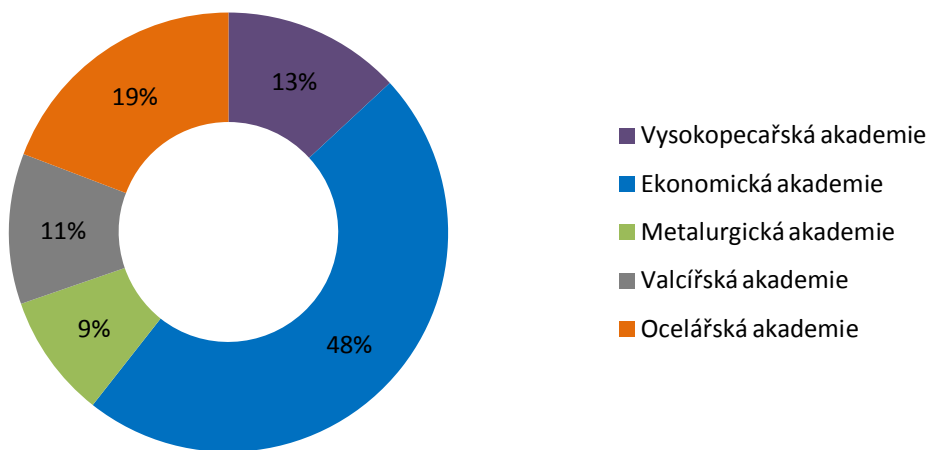
Zdroj: Report společnosti ArcelorMittal Ostrava o vzdělávání zaměstnanců za rok 2013

Steel akademie

Cílem programu je získávání nových informací z různých oborů prostřednictvím odborníků z Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, které jsou pak dále implementovány do praxe specialisty společnosti. Program byl spuštěn v roce 2010 a od té doby se zájem zaměstnanců o tento program stále zvětšuje. Do současnosti proběhlo již 68

přednášek, kterých se zúčastnilo téměř 900 zaměstnanců. Následující graf zobrazuje podíl přednášených odborných zaměření, která jsou v rámci steel akademie přednášena.

Název grafu



Graf 3-2: Obory přednášené v programu steel akademie

Zdroj: Report společnosti ArcelorMittal Ostrava o vzdělávání zaměstnanců za rok 2013

4 Návrh optimalizace systému

V této kapitole bude proveden návrh optimalizace systému. Níže bude popsán výběr vhodného LMS nástroje a to z komerční a open source oblasti. Dále bude vypracován návrh implementace vybraného LMS s použitím nástrojů projektového řízení. A v poslední fázi bude vytvořen ukázkový interaktivní výukový materiál.

4.1 Výběr LMS nástroje

V současné době existuje celá řada méně či více kvalitních e-learningových systémů. Každý z nich má nějaké svoje „pro a proti“. Proto bude v kapitole za pomoci rozhodovací analýzy vybrán vhodný systém, který by mohla firma implementovat ve svém školicím středisku. Budou provedeny dvě analýzy. První bude zaměřena na open source systémy a druhá na komerční systémy nabízené různými firmami.

a) Open Source e-learningové systémy

Princip open source systému je založen na myšlence volného šíření a využívání softwaru, který tvůrce s tímto označením poskytne. Uživatel takto získaný systém či software může nadále upravovat dle libosti a opět ho poskytovat třetím stranám. Open source e-learningový systém využívá mnoho škol i organizací. Hlavním lákadlem jsou samozřejmě nulové pořizovací náklady. Ovšem e-learning ale zdarma není. Pro provoz open source LMS je třeba zajistit profesionální podporu LMS, která už něco bude stát.

Open source e-learningových systému existuje nepřeberné množství, proto budou do analýzy zahrnuty jen ty nejrozšířenější.

Moodle

Patří mezi nejrozšířenější LMS na světě. Tento systém si svou popularitu získal hlavně ve školské sféře, kde je hojně využíván. Avšak tento nástroj si oblíbilo i mnoho podniků, které jej využívají pro firemní vzdělávání. LMS Moodle je pravděpodobně nejvyspělejší open source řešení. Díky jeho robustnosti a neustálému vývoji jsou do systému implementovány stále nové nástroje pro vytváření a správu kurzu, jejich administraci a mnoho dalších doplňkových modulů.

Ilias

Ilias je projektem university z Kolína nad Rýnem. Do svého portfolia ho například zavedla i Masarykova universita v Brně, která ho tak kompletně převedla do českého jazyka. Ilias je také systém podporující celou škálu e-learningových nástrojů, ovšem není již tak komplexní, jako výše zmíněný Moodle. S tím právě souvisí i jeho výhoda a to je menší HW náročnost. Bohužel ani jeho uživatelská základna není tak široká jako např. Moodle a tak v případě řešení problému je třeba více spoléhat na vlastní technickou podporu.

ATutor

Tento systém se taktéž řadí mezi nejrozšířenější na světě. Autoři ATutoru říkají, že se jedná o systém, který je plně přístupný, jelikož je optimalizován i pro mobilní zařízení. Ještě donedávna patřil ATutor k systémům, jež neuměly instalovat doplňující moduly. Autoři však na této funkci zapracovali a několik posledních verzí již tuto funkci umožňuje. Bohužel modulu, kterými se dá rozšířit základní systém, není příliš mnoho. ATutor je také volně přeložen do češtiny, ale právě doinstalované moduly mohou tento překlad postrádat.

Sakai Project

Sakai patří mezi nejmladší z předchozích uvedených LMS, kdy jeho první verze byla uvedena v roce 2005. V počátku byl vyvíjen konsorciem pěti velkých amerických universit. Dnes je však vývoj řízen Sakai nadací, která dohlíží na celý projekt. Aplikace je naprogramovaná v jazyce Java a je orientovaná i tak, aby necílila jen na školní instituce. Bohužel i cílení na širší veřejnost ji prozatím nepřineslo tak velké rozšíření jako má Moodle. Jeho hlavní výhodou je škálovatelnost a bezpečnost, z čehož vychází hlavně velké university, které právě potřebují takto robustní řešení.

4.1.1 Multikriteriální hodnocení vybraných open source LMS

K výběru LMS nástroje bude použit program Expert Choice 11. Proto, aby mohly být jednotlivé systémy porovnány, je nutné nejprve zvolit kritéria:

K1 – *Jazyková podpora.* Nejdůležitější je samozřejmě, aby systém podporoval český jazyk v co nejlepším překladu.

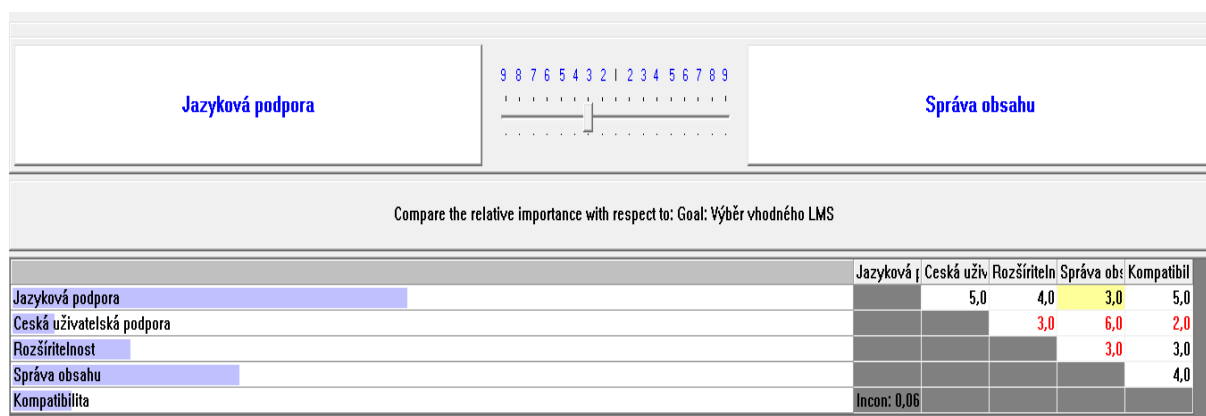
K2 – *Česká uživatelská podpora.* Pro řešení jakýchkoliv problémů např. prostřednictvím fóra, webových stránek s oficiální podporou.

K3 – Rozšiřitelnost. Důležité je aby vybraný LMS měl dostatek přípojných modulů, kterými se dá systém vylepšovat a přizpůsobovat potřebám studentů.

K4 – Správa obsahu. Jako každý správný systém i tento by měl mít jednoduchou a přehlednou správu veškerého obsahu.

K5 – Kompatibilita. Nástroj by měl být kompatibilní s různými operačními systémy.

Po sestavení kritérií, byly určeny jejich váhy a to za pomoci párového srovnání na devítibodové stupnici. Následující obrázek zachycuje určení vah jednotlivých kritérií.



Obrázek 4-1: Matice párového porovnání provedená v programu Expert Choice 11

Zdroj: Vlastní zpracování

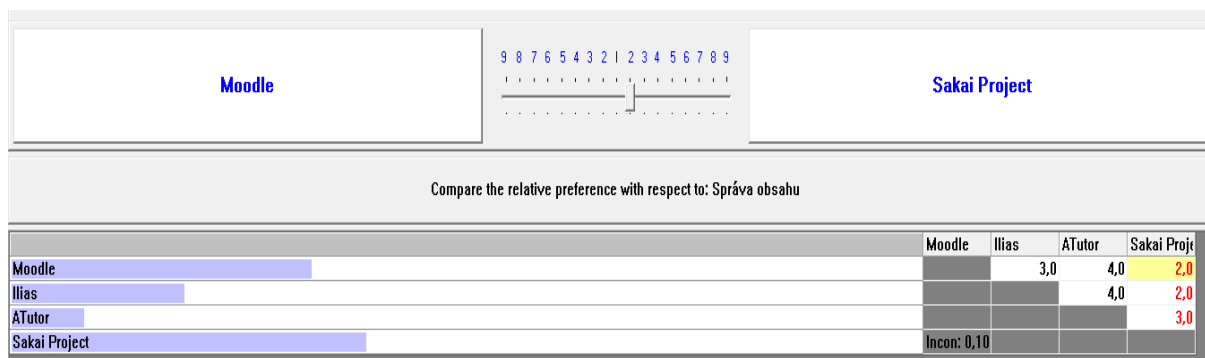
Po provedení párového srovnání došlo k výpočtu vah kritérií, jenž zobrazuje graf 4-1. Na obrázku je také vidět míra nekonzistence (Inconsistency), která je 0,06, což vypovídá o správném provedení párového srovnání.



Graf 4-1: Výsledné váhy kritérií

Zdroj: Vlastní zpracování

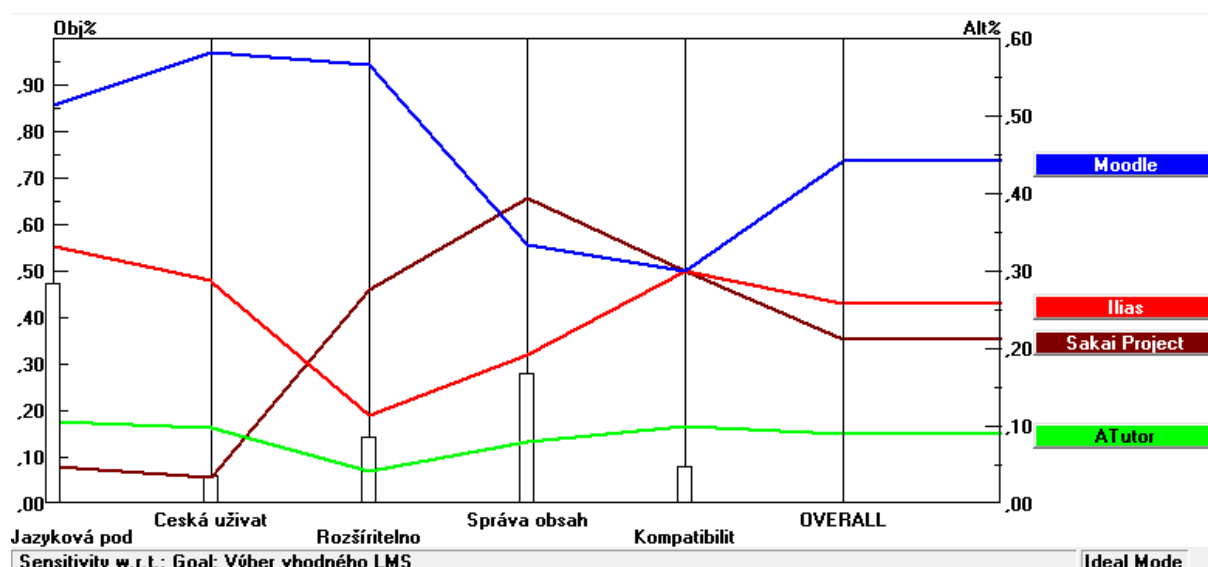
Po stanovení vah jednotlivých kritérií, je opět za pomoci programu Expert Choice provedeno párové srovnání jednotlivých variant systému s již vypočtenými váhami. Na obrázku 4-2 je uvedeno srovnání systému Moodle a Sakai Project pro kritérium správa obsahu.



Obrázek 4-2: Párové porovnání kritéria správa obsahu

Zdroj: Vlastní zpracování

Po porovnání všech variant, program již sám vyhodnotí, který systém vyšel v analýze nejlépe. K zobrazení výsledku nabízí několik možností. Níže je zobrazen liniový graf 4-2, na kterém můžeme vidět, že jako nejlépe hodnocený open source LMS vyšel Moodle. Na druhém místě se umístil systém Ilias, který doplácí především na jeho menší množství rozšíření a ne tak kvalitní českou podporu, kterou jde v podstatě konzultovat jen s IT oddělením Masarykovy univerzity, jenž tento systém provozuje. Na třetím místě se umístil systém Sakai Project, který je do budoucna velice ambiciózní hlavně díky možnosti rozšíření, bohužel prozatím nemá českou lokalizaci a podpora českých uživatelů je téměř nulová. A na posledním místě se umístil systém ATutor s minimální možností rozšíření a oproti jiným systémům s malou podporou uživatelů a vývojářů.



Graf 4-2: Celkové hodnocení open-source LMS

Zdroj: Vlastní zpracování

b) Komerční e-learningové systémy

Mimo open source LMS nástrojů existují i komerční LMS, které firmy buď prodávají, nebo pronajímají za měsíční poplatek. Je dobré si klást otázku, proč pořizovat komerční systém za peníze, když si zadarmo můžu stáhnout a nainstalovat open source systém. Vždy záleží například na tom, jakou IT infrastrukturou firma disponuje, jaké mají IT pracovníci zkušenosti s open source atd. Obecně lze říct, že LMS řešení specializované na firemní prostředí bude ve výchozím stavu mnohem lépe nachystané na použití bez nutnosti zásahu. Komerční dodavatel je například schopen garantovat budoucí kompatibilitu a možnost upgradu v rámci licence. Mezi další nespornou výhodou komerčního systému patří technická podpora dodavatele, takže případné problémy nemusí řešit pracovník IT někde na diskusním fóru s anonymními uživateli. Navíc firmy zabývající se vývojem a implementací LMS již dávno dokážou připravit takovýto nástroj přesně na míru dle požadavku zadavatele.

eDoceo

Systém eDoceo patří mezi nejznámější české LMS. Vyvíjí ho firma Trask Solution a.s. a to již od roku 1999. LMS eDoceo je úspěšně provozován jak ve velkých organizacích a ve státní správě, tak i v komerčních organizacích. Mezi největší zákazníky patří například Škoda Auto a.s., která na systému školí více než 20 000 zaměstnanců. Jak uvádí firma Trask na svých stránkách, systém obsahuje všechny potřebné moduly pro kvalitní výuky za pomoci e-learningu. Zahrnuje testovací a certifikační server, umožňuje správu personálních dat, prezenčních kurzů a nabízí systém nominování na studium kurzů pro prezenční školení. K LMS jsou dodávány i aplikace pro tvorbu kurzů a multimediálních prezentací⁷.

Learnis

Learnis patří mezi další zástupce českých LMS. Tento online nástroj vyvíjí Netventic Technologies s.r.o. Mezi své hlavní výhody firma uvádí, že upraví jejich systém na míru zdarma i v případě pronájmu. Další výhody, které uvádí na svých webových stránkách, už nejsou tak zásadní a dají se srovnat s běžnou konkurencí. I tato firma se může pochlubit slušným portfoliem zákazníků, mezi které patří například Seznam.cz, RWE či Ministerstvo pro místní rozvoj. Firma také nabízí vytvoření e-learningu přímo na klíč dle požadavků

⁷ eDoceo. *LMS eDoceo* [online]. 2014. [cit. 7.3.2014]. Dostupný z WWW: <<http://www.edoceo.cz/index.php/produkty/lms-edoceo>>

zákazníka, nebo si pronajmout již hotový LMS systém, který ve verzi pro tisíc aktivních studentů stojí 9 990 Kč/rok⁸.

iTutor

Firma Kontis, která v ČR zastupuje světovou e-learningovou špičku click2learn.com. poskytuje LMS iTutor. Firma na svých stránkách uvádí, že systém je nejrozšířenější platforma v ČR a pokrývá až 70% trhu. Systém získal řadu ocenění a přinesl zákazníkům prokazatelné a ověřené výsledky. Také obsahuje vysokou úroveň modularity, a proto řeší veškeré potřeby vzdělávání v organizacích. Systém podporuje všechny typy výuky od asynchronního samostudia, přes virtuální synchronní výuku až po klasickou výuku na učebnách. Mezi nejvýznamnější zákazníky společnosti patří například všichni tři mobilní operátoři v ČR, ČSOB nebo České dráhy. Firma například i mimo jiné vyrábí plně interaktivní kurzy na klíč⁹.

Unifor Live!

Unifor Live! vyvíjený firmou Net University s.r.o. je komplexní řešení pro e-learning, dlouhodobě prověřované v náročných podmínkách vysokých i středních škol a vzdělávacích center nejrůznějších typů. Firma svůj produkt nabízí v různých licenčních balíčcích a taktéž jej dokáže upravit dle potřeb zákazníka. Dle zvoleného licenčního balíčku dostane zákazník různé množství modulů, kdy všechny jsou obsaženy až v nejvyšší verzi systému. Bohužel firma se svým systémem prozatím příliš neprorazila do podnikové sféry, a proto se spíše soustředí na university a školy různých kategorií¹⁰.

4.1.2 Multikriteriální hodnocení vybraných komerčních LMS

Pro výběr vhodného komerčního LMS je nutné pozměnit kritéria vybíraného systému. Tyto kritéria jsou následující:

K1 – Cena. Jelikož se už jedná o placený produkt, bude mít toto kritérium jednu z nejdůležitějších vah. Celková cena se při implementaci LMS v tak velké společnosti jako je ArcelorMittal Ostrava a.s. může klidně pohybovat i rámci stovek tisíc.

K2 – Preference. Na toto kritérium je třeba též brát ohled. Vždyť z čeho jiného by měl budoucí zákazník vycházet, než ze spokojenosti již stávajících zákazníků.

⁸ Learnis. *Co je Learnis LMS?* [online]. 2014. [cit. 7.3.2014]. Dostupný z WWW: <<http://www.learnis.com/cz>>

⁹ iTutor. *Deset dobrých důvodů proč si pořídit iTutor.* [online]. 2014. [cit. 7.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://www.kontis.cz/produkty_itutor.asp?menu=produkty&submenu=ridici>

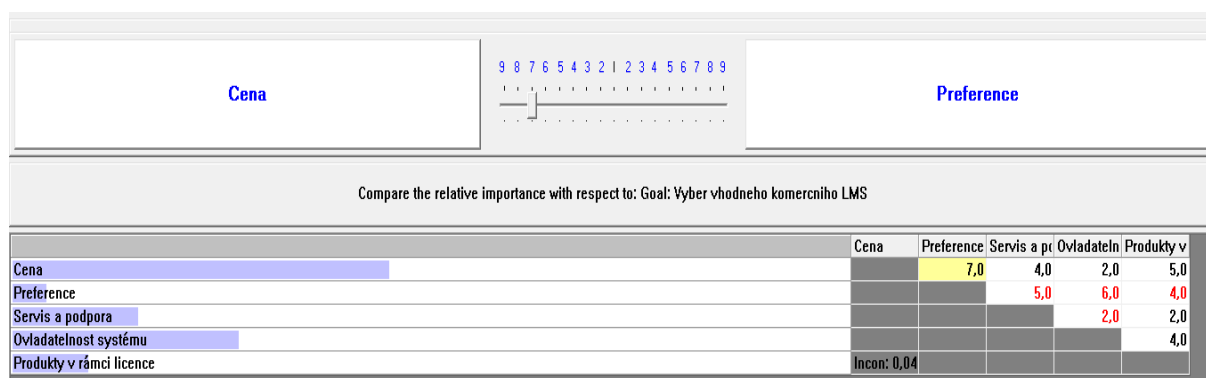
¹⁰ Unifor Live! *E-learning? Unifor Live!* [online]. 2014. [cit. 7.3.2014]. Dostupný z WWW: <<http://www.lmsunifor.com/index.php/home>>

K3 – Servis a podpora. Aspekt, který je důležitý hlavně při implementaci systému, kdy může vznikat nejvíce problémů s počátečním zaběhnutím celého LMS.

K4 – Ovladatelnost systému. Jelikož ve společnosti pracuje mnoho lidí různých technických zdatností, je zapotřebí, aby i tito lidé zvládli se systémem pracovat.

K5 – Produkty v rámci licence. Každý systém vlastní v sobě různé moduly, někdy je součástí základní licence i modul pro tvorbu e-learningového materiálu, jindy se musí dokupovat zvlášť a tím se i mění výsledná cena celého produktu.

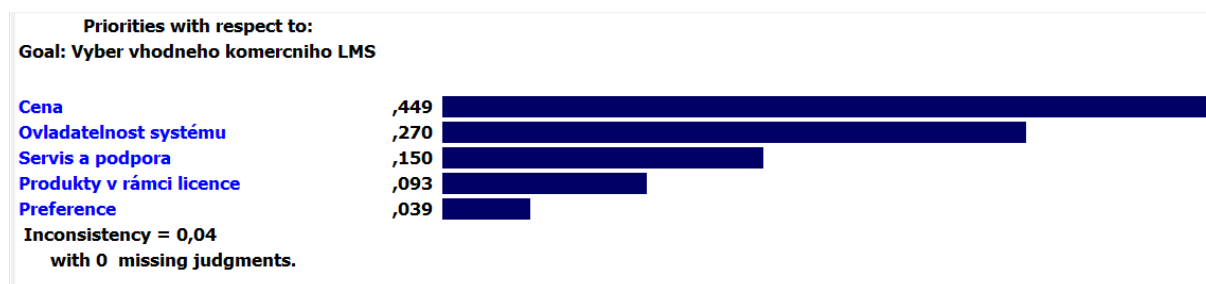
Následně je opět nutné stanovit váhy jednotlivých kritérií, což zobrazuje následující obrázek.



Obrázek 4-3: Matice párového porovnání kritérií pro komerční LMS

Zdroj: Vlastní zpracování

Po párovém srovnání jsou vypočteny váhy kritérií, což je zobrazeno na grafu 4-3. Na něm je jasně vidět, že nejvyšší váhu má kritérium cena a druhou nejvyšší váhu má ovladatelnost, jelikož v LMS bude pracovat velký počet studentů.



Graf 4-3: Výsledné váhy kritérií komerčních LMS

Zdroj: Vlastní zpracování

Po výpočtu vah kritérií je provedeno párové srovnání všech variant s již vypočtenými váhami. Kritérium ovladatelnost a produkty v rámci licence jsou hodnoceny na základě poskytnutých demoverzí systému. Kritérium cena je hodnoceno u systému eDoceo a iTutor na

základě e-mailové komunikace s obchodním oddělením se společnostmi poskytující tyto LMS. A u systému Learnis a Unifor Live! je cena těchto systému uvedena na webových stránkách těchto služeb. Kritéria preference, servis a podpora jsou taktéž hodnoceny z informací uvedených na webových stránkách výrobců a podle ceny těchto služeb. Ceny jednotlivých LMS a doplňkových služeb jsou vypsány v tabulce 4-1.

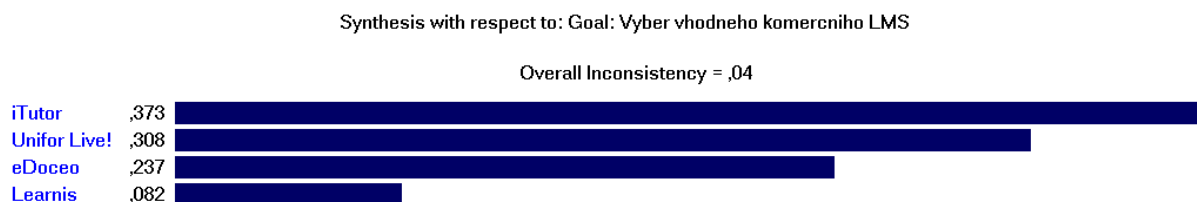
Položka	Learnis	eDoceo	iTutor	Unifor Live!
LMS na 1000 uživatelů	199000 Kč	190000 Kč	199000 Kč	183000 Kč
Instalace	15000 Kč	12100 Kč	Zdarma	6050 Kč
Úprava vzhledu	17000 Kč	17200 Kč	15000 Kč	Nelze
Cena bez podpory	231000 Kč	219300 Kč	214000 Kč	189050 Kč
Podpora	66000 Kč	37000 Kč	38900 Kč	49800 Kč
Celkem	297000 Kč	256300 Kč	252900 Kč	238850 Kč

Tabulka 4-1: Srovnání cen LMS (Ceny s DPH)

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky je zřejmé, že jako nejlevnější systém vychází Unifor Live! Ale u tohoto systému neposkytuje provozovatel úpravu vzhledu na míru a taktéž je třeba vzít na vědomí, že Unifor Live! je prozatím provozován ve velkém jen na některých univerzitách a zkušenosti s tímto systémem má jen velice málo firem.

Podle výše popsaných informací bude nyní provedeno párové srovnání všech variant systému s přihlédnutím na kritéria a jejich váhy.

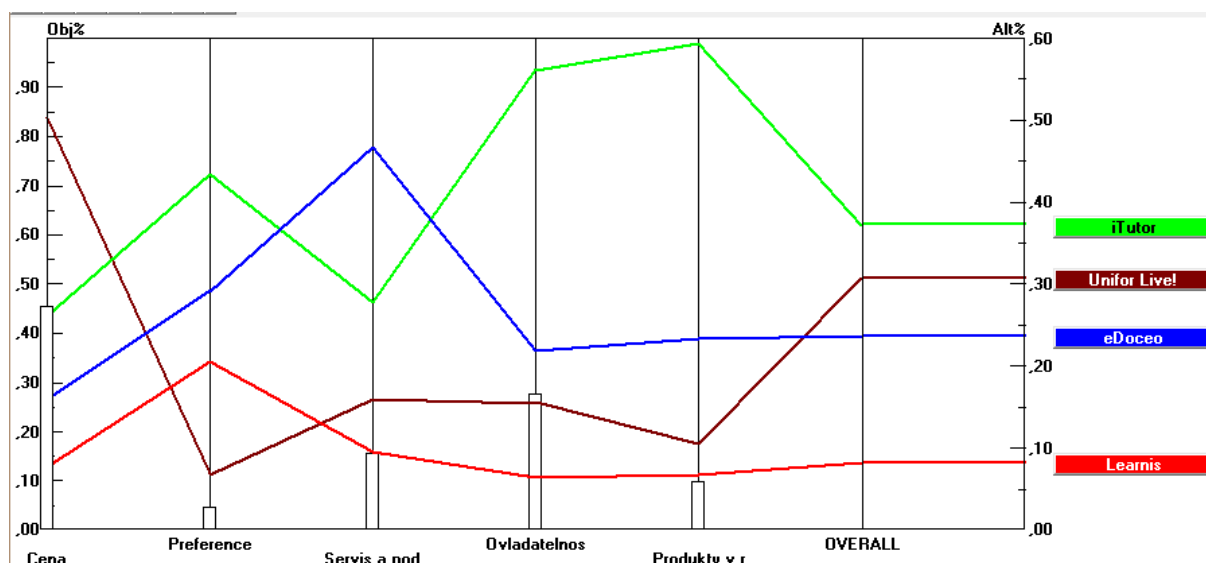


Graf 4-4: Výsledek multikriteriálního rozhodování pro komerční LMS

Zdroj: Vlastní zpracování

Jako nejlepší varianta mezi komerčními LMS se jeví systém iTutor, který sice nepatří mezi nejlevnější, ale z hlediska uživatelského prostředí a ovladatelnosti má nejlepší kritéria. Také v rámci své licence nabízí nejvíce modulů, které mohou budoucí studenti, či lektoři využít v rámci výuky. Na druhé pozici se umístil systém Unifor Live! Jeho největší předností je hlavně cena a také ovladatelnost, bohužel jak již bylo zmíněno několikrát, jeho licence v rámci firem nejsou příliš rozšířené.

Graf 4-5 ještě zobrazuje, jak se jednotlivé produkty umístily v rámci jednotlivých kritérií. V úvahu tak připadá i systém eDoceo, který ve všech kategoriích dopadl lépe než Unifor Live! Ale bohužel celkové hodnocení podráží jeho vysoká pořizovací cena.



Graf 4-5: Celkové hodnocení komerčních LMS

Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.3 Shrnutí výběru LMS nástroje

V předchozí kapitole bylo za pomoci vícekritériálního rozhodování vybíráno mezi dvěma druhy systémů. A to mezi systémy v komerční oblasti, kdy náklady na jejich pořízení se pohybují v řádech přes 200 000 Kč a mezi systémy v open source oblasti, kdy jejich pořízení je zdarma, ale je třeba počítat s náklady na zavedení, vytvoření kurzů a následnou údržbu.

I když při konzultaci se zástupci firmy ArcelorMitall bylo řečeno, že by se raději obrátili k open source e-learningovému systému, v jejich případě bude lepší směřovat ke komerční oblasti. Ze zmíněné diskuse totiž vyplynulo, že firma nemá v současné době v oddělení IT člověka, který by se této záležitosti mohl věnovat. A také jak už bylo řečeno, firma v současné době nemá takové finanční prostředky pro jednorázovou investici a rovněž nemá s e-learningem žádné zkušenosti.

Proto se firma rozhodla pro open source řešení Moodle. V další části diplomové práce bude proto předveden plán zavedení tohoto systému a idea toho, jak by mohl tento systém ve firmě fungovat.

4.2 Zpracování plánu projektu

Tato část diplomové práce bude zaměřena na znázornění plánu projektu pomocí softwaru Microsoft Project 2007. WBS diagramem, který je v daném programu přístupný, bude zobrazen přehled činností projektu. Dále pak Ganttův diagram, pomocí kterého bude zobrazen průběh projektu v čase a také předpokládané náklady a zdroje na projekt.

4.2.1 Seznam činností projektu

Pro sestavení plánu projektu je nejdříve nutné sepsat seznam akcí, které budou v projektu uskutečněny. Tento seznam je zobrazen v následujícím obrázku, který také zobrazuje odhad doby trvání jednotlivých činností v hodinách (pracovní doba je stanovena na 8h/den). Tato doba trvání je stanovena na základě racionálního odhadu. Činnosti jsou rozděleny do 4 základních skupin, které se pak dále člení na jednotlivé. Mezi činnostmi jsou i tři milníky a to *Schválení vybraného LMS nástroje*, *Zhodnocení pilotního kurzu* a *Zprovoznění LMS*. Seznam činností je vytvořen na základě studia knih *Řízení projektu v IT* od Kathy Shwalbe, *E-learning učení (se) s online technologiemi* od Zounka a Sudického a *Přístupy k evaluaci eLearningu* od Kapounové.

Název úkolu	Doba trvání
E-learning	29 dny
1 Zahájení plánování	10 dny
1.1 Popis obsahu projektu a jeho zahájení	6 hodin
1.2 Vytvoření realizačního týmu	1 den
1.3 Tvorba časového plánu	5 hodin
1.4 Analýza současného stavu	2 dny
1.5 Specifikace požadavků na e-learning	2 dny
1.6 Výběr vhodného LMS nástroje	3 dny
1.7 Schválení vybraného LMS nástroje	5 hodin
2 Návrh e-learningového kurzu	17,25 dny
2.1 Práce se specialisty na kurzu	4 dny
2.2 Sestavení struktury kurzu	3 dny
2.3 Vytvoření pilotního kurzu	5 dny
2.4 Zhodnocení pilotního kurzu	5 hodin
2.5 Konzultace s vedením	2 hodin
2.6 Provedení úprav dle připomínek	3 dny
3 Implementace LMS	17,5 dny
3.1 Zajištění hostingu	3 hodin
3.2 Instalace na server	3 hodin
3.3 Zprovoznění LMS	3 hodin
3.4 Definování přístupových práv	3 hodin
3.5 Tvorba grafické podoby	4 dny
3.6 Spuštění vytvořeného kurzu	2 hodin
4 Dokončení	1,5 dny
4.1 Školení zaměstnanců	1,5 dny
4.2 Spuštění kurzu pro zaměstnance	2 hodin
4.3 Ukončení projektu	1 den

Obrázek 4-4: Seznam činností projektu

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.2 Zdroje projektu

Současně s činnostmi projektu je zapotřebí určit jejich zdroje, které jsou pro vykonání projektu potřebné. V projektu budou využity všechny typy zdrojů – nákladové, pracovní a materiálové. Jelikož firma ArcelorMittal nemá všechny potřebné zaměstnance, kteří by se na implementaci LMS mohli podílet, je třeba přizvat externí pracovníky. Mezi ně bude patřit např. grafik, který bude zpracovávat grafickou podobu kurzu. Tito lidé budou odměněni jednorázovou odměnou.

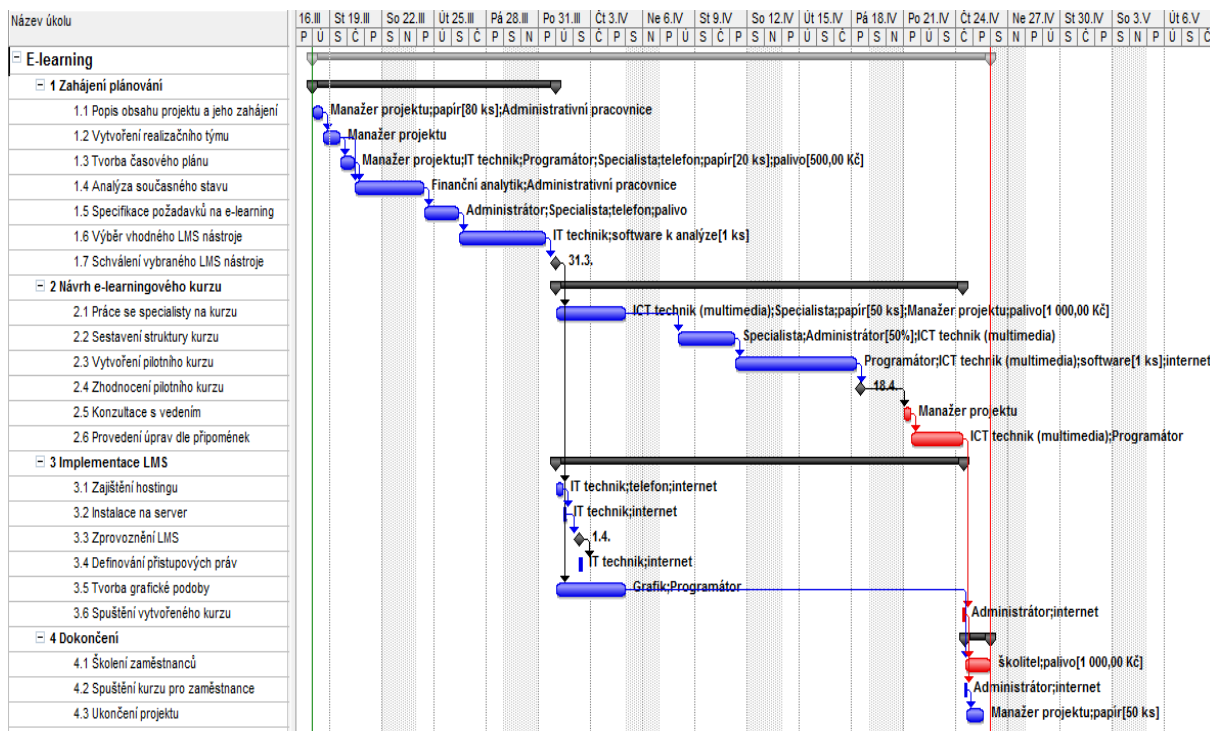
Název zdroje	Typ	Rozpočet	Popisek materiálu	Iniciály	Maximální počet jednotek	Standardní sazba	Přesčasná sazba	Náklady na použití	Nabíhání nákladů
Manažer projektu	Pracovní	Ne		M	100%	350,00 Kč/hodina	400,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
Specialista	Pracovní	Ne		S	100%	200,00 Kč/hodina	250,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
IT technik	Pracovní	Ne		I	100%	180,00 Kč/hodina	230,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
Grafik	Pracovní	Ne		G	100%	0,00 Kč/hodina	0,00 Kč/hodina	10 500,00 Kč	Na konci
Finanční analytik	Pracovní	Ne		F	100%	200,00 Kč/hodina	250,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
Administrátor	Pracovní	Ne		A	100%	150,00 Kč/hodina	250,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
Programátor	Pracovní	Ne		P	100%	200,00 Kč/hodina	230,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
ICT technik (multimedia)	Pracovní	Ne		I	100%	180,00 Kč/hodina	200,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
školitel	Pracovní	Ne		š	100%	180,00 Kč/hodina	200,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
Administrativní pracovníce	Pracovní	Ne		A	100%	100,00 Kč/hodina	150,00 Kč/hodina	0,00 Kč	Průběžně
palivo	Náklady	Ne		p					Průběžně
telefon	Náklady	Ne		t					Průběžně
papír	Materiál	Ne ks		p		0,20 Kč		0,00 Kč	Průběžně
toner	Materiál	Ne ks		t		1 199,00 Kč		0,00 Kč	Průběžně
internet	Náklady	Ne		i					Průběžně
software k analýze	Materiál	Ne ks		s		3 800,00 Kč		0,00 Kč	Na začátku
software	Materiál	Ne ks		s		50 000,00 Kč		0,00 Kč	Na začátku

Obrázek 4-5: Seznam zdrojů projektu v programu MS Project 2007

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.3 Ganttův diagram a kritická cesta

Za pomoci programu MS Project 2007 lze zobrazit Ganttův diagram, který znázorňuje průběh činností v čase. V diagramu jsou zobrazeny také činnosti, které představují milníky. Tyto milníky jsou vyznačeny malým černým kosočtvercem s datem po pravé straně. Činnosti, které jsou v diagramu označeny červenou barvou, jsou kritické, tedy mají nulovou časovou rezervu.



Obrázek 4-6: Ganttův diagram

Zdroj: Vlastní zpracování

Kritická cesta je vypočítána programem. Kritické činnosti jsou v tomto případě čtyři a to *konzultace s vedením, provedení úprav dle připomínek, spuštění vytvořeného kurzu a školení zaměstnanců*. V celém projektu by mělo být méně než 30% kritických činností, jinak je nutné provést odkritičtění například navýšením pracovních zdrojů. Počet kritických činností je v tomto projektu 18%, z čehož plyne, že projekt je realizovatelný. Tato hodnota je vypočítána jako podíl kritických činností k celkovému počtu činností a vynásobeno stem. Dále lze v Ganttovém diagramu vidět přiřazení zdrojů k činnostem, tyto zdroje jsou zobrazeny po pravé straně každé úsečky.

4.2.4 Náklady projektu

Výše rozpočtu na tento projekt nebyla firmou nijak stanovena. Tato kapitola spíše pojednává o tom, kolik finančních prostředků by mohlo být použito na zavedení LMS a vytvoření pilotního kurzu. Náklady na provedení jednotlivých činností jsou stanoveny na základě doporučení pro stanovení rozmezí mezd a platů v projektech z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost¹¹.

¹¹ Řídící orgán operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost. *Doporučení pro stanovení rozmezí mezd/platů v projektech OP VK* [online]. 2014. [cit. 7.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://www.plzensky-kraj.cz/cs/system/files/users/u1004947/metodicky_dopis_c._4.4-1.pdf>

Název úkolu	Práce	Náklady
E-learning	517 hodin	154 370,20 Kč
1 Zahájení plánování	133 hodin	24 390,00 Kč
1.1 Popis obsahu projektu a jeho zahájení	12 hodin	1 816,00 Kč
1.2 Vytvoření realizačního týmu	8 hodin	1 600,00 Kč
1.3 Tvorba časového plánu	20 hodin	4 254,00 Kč
1.4 Analýza současného stavu	32 hodin	3 520,00 Kč
1.5 Specifikace požadavků na e-learning	32 hodin	4 800,00 Kč
1.6 Výběr vhodného LMS nástroje	24 hodin	7 400,00 Kč
1.7 Schválení vybraného LMS nástroje	5 hodin	1 000,00 Kč
2 Návrh e-learningového kurzu	284 hodin	106 110,20 Kč
2.1 Práce se specialisty na kurzu	96 hodin	20 210,00 Kč
2.2 Sestavení struktury kurzu	48 hodin	8 400,20 Kč
2.3 Vytvoření pilotního kurzu	80 hodin	66 000,00 Kč
2.4 Zhodnocení pilotního kurzu	10 hodin	1 500,00 Kč
2.5 Konzultace s vedením	2 hodin	400,00 Kč
2.6 Provedení úprav dle připomínek	48 hodin	9 600,00 Kč
3 Implementace LMS	78 hodin	18 900,00 Kč
3.1 Zajištění hostingu	3 hodin	450,00 Kč
3.2 Instalace na server	3 hodin	450,00 Kč
3.3 Zprovoznění LMS	3 hodin	450,00 Kč
3.4 Definování přístupových práv	3 hodin	450,00 Kč
3.5 Tvorba grafické podoby	64 hodin	16 900,00 Kč
3.6 Spuštění vytvořeného kurzu	2 hodin	200,00 Kč
4 Dokončení	22 hodin	4 970,00 Kč
4.1 Školení zaměstnanců	12 hodin	3 160,00 Kč
4.2 Spuštění kurzu pro zaměstnance	2 hodin	200,00 Kč
4.3 Ukončení projektu	8 hodin	1 610,00 Kč

Obrázek 4-7: Náklady projektu

Zdroj: Vlastní zpracování

V tomto projektu se počítá s tím, že firma ArcelorMittal použije spíše externí pracovníky pro zavedení LMS a tvorbu kurzu. Pokud by firma použila své zaměstnance, cena nákladů by se mohla rapidně změnit, jelikož by byli placeni ze svoji dosavadní mzdy.

Jak je vidět výše na obrázku 4-7, tak největší částka by byla vynaložena na vytvoření kurzu, tuto částku z velké části ovlivňuje software. Například Adobe e-learning suite 6.1, který je pro tvorbu výukového materiálu vhodný nyní stojí 58 000 Kč včetně DPH. Sloupec práce zobrazuje počet hodin, který je odpracován všemi pracovníky na dané činnosti. Tento počet opět vychází z hrubého odhadu.

4.2.5 Zhodnocení plánu projektu

Cílem kapitoly 4.2 bylo znázornit společnosti ArcelorMittal jak by mohl probíhat plán projektu s nastíněním nákladů a doby trvání celého projektu. Samozřejmě se jedná jen

o stručný plán, kdy zpracování všech podkladů a kompletního celého projektu by bylo na samostatnou práci.

Činnosti nutné pro splnění cíle celého projektu vycházejí hlavně z knihy Přístupy k evaluaci eLearningu od Jany Kapounové, které v kapitole 3.1 představuje, jak by měl probíhat plán projektu zavádění LMS a vytvoření kurzu. Na základě sestavení diagramu WBS byl vytvořen seznam zdrojů, který částečně vychází z výše zmíněné knihy a částečně z jiných projektů podobného druhu, kdy informace o těchto projektech jsou k dostání volně na internetu. Po té byl vytvořen časový plán projektu s představením nákladů na tento projekt. Tyto náklady se však můžou změnit v závislosti na tom, zda firma zapojí do implementace a tvorby kurzu své lidi. V tomto případě by mohly náklady projektu klesnout o několik desítek tisíc korun. Ovšem také by se mohla rapidně prodloužit doba trvání projektu, jelikož firemní zaměstnanci nemusí mít s takovýmto projektem zkušenosti.

V rámci další kapitoly navážu na zpracovaný plán projektu a představím, jak by mohlo v budoucnu vypadat zavedení LMS Moodle ve společnosti.

4.3 Představení návrhu vzdělávacího systému

ArcelorMittal v současnosti nepoužívá pro školení zaměstnanců žádný e-learningový systém. Většina zaměstnanců je proškolená prezenčně přímo ve školicím středisku firmy, popřípadě mají studijní materiály k dispozici na firemním intranetu. Ukázalo se však, že ne všechny zaměstnance je možné školit pomocí e-learningu, jelikož některé zaměstnanecké profese jsou tak specifické, že školení není možné realizovat elektronickou formou. V následujícím textu bude popsán návrh vzdělávacího systému dle možnosti společnosti.

V kapitole 4.1 bylo za pomoci vícekritériálního rozhodování vybíráno mezi open source a komerčními LMS. Na základě finanční situace bude v této kapitole věnován prostor pro open source systém Moodle, kdy jeho pořízení a zprovoznění je zdarma a náklady začnou nabíhat až s tvorbou výukových materiálů.

Výhodou systému Moodle je, že jeho instalaci a zprovoznění lze zvládnout za pomoci IT zaměstnanců společnosti. Jeho instalace není nijak složitá a k dispozici je na internetu velké množství návodu jak postupovat krok za krokem. Další výhodou je, že se jedná o open source systém, takže k dispozici jsou zdrojové kódy systému, kdy si firma může upravit vzhled celého systému dle svých požadavků. V tomto případě však zaměstnanci IT oddělení musí zvládat programovací jazyk PHP, ve kterém je Moodle napsané, jinak by si firma musela zaplatit externího pracovníka, který by tuto práci vykonal.

Základní požadavky pro zprovoznění LMS Moodle¹² jsou následující:

Hardware

- *virtuální server*
- *diskový prostor*: minimálně 160 MB pro instalaci systému. Další diskový prostor je však nutný pro výukové materiály, realistické minimum je tak 5GB v závislosti na množství materiálu;
- *operační paměť*: minimum je 256 MB, doporučeno je však alespoň 1GB.

Software

- *operační systém*: zde záleží, zda chce firma investovat do komerčního Windows Server nebo do open source Linux. Moodle běží na obou platformách;
- *webový server*: vývojáři Moodlu doporučují webový server Apache, ale fungovat bude i na jiných jako je např. IIS, Nginx, Zeus nebo LiteSpeed;
- *skriptovací programovací jazyk*: minimální verze je PHP 5.3.3;
- *databázové úložiště*: vývojáři doporučují MySQL nebo PostgreSQL, na tyto databáze je zaměřen primární vývoj, jsou komplexně testovány a mají rozsáhlou dokumentaci. Podporován je i MS SQL, ale on-line nápověda a dokumentace už není tak komplexní.
- *internetový prohlížeč*: Firefox, Internet explorer 6, Google Chrome.

Následující tabulka 4-2 (pro Linux) a tabulka 4-3 (pro MS Windows) znázorňují, jak by mohlo vypadat programové vybavení na virtuálním severu společnosti pro zprovoznění LMS Moodle.

Komponenta	Verze aplikace
Operační systém	Linux distribuce Debian, Ubuntu, RedHat, Centos
Web server	Apache 2.2.17
Skriptovací jazyk	PHP 5.3.3
Databáze	MySQL 5.1.53 (version 64 bits), MySQL 5.5.8 (version 32 bits)
Antivir, spyware, malware, trojan	ClamAV® 0.97.2

Tabulka 4-2: Programové vybavení instalace Linux

Zdroj: Vlastní zpracování

¹² Instalace Moodle, požadavky pro systém. Dostupné z http://docs.moodle.org/26/en/Installing_Moodle

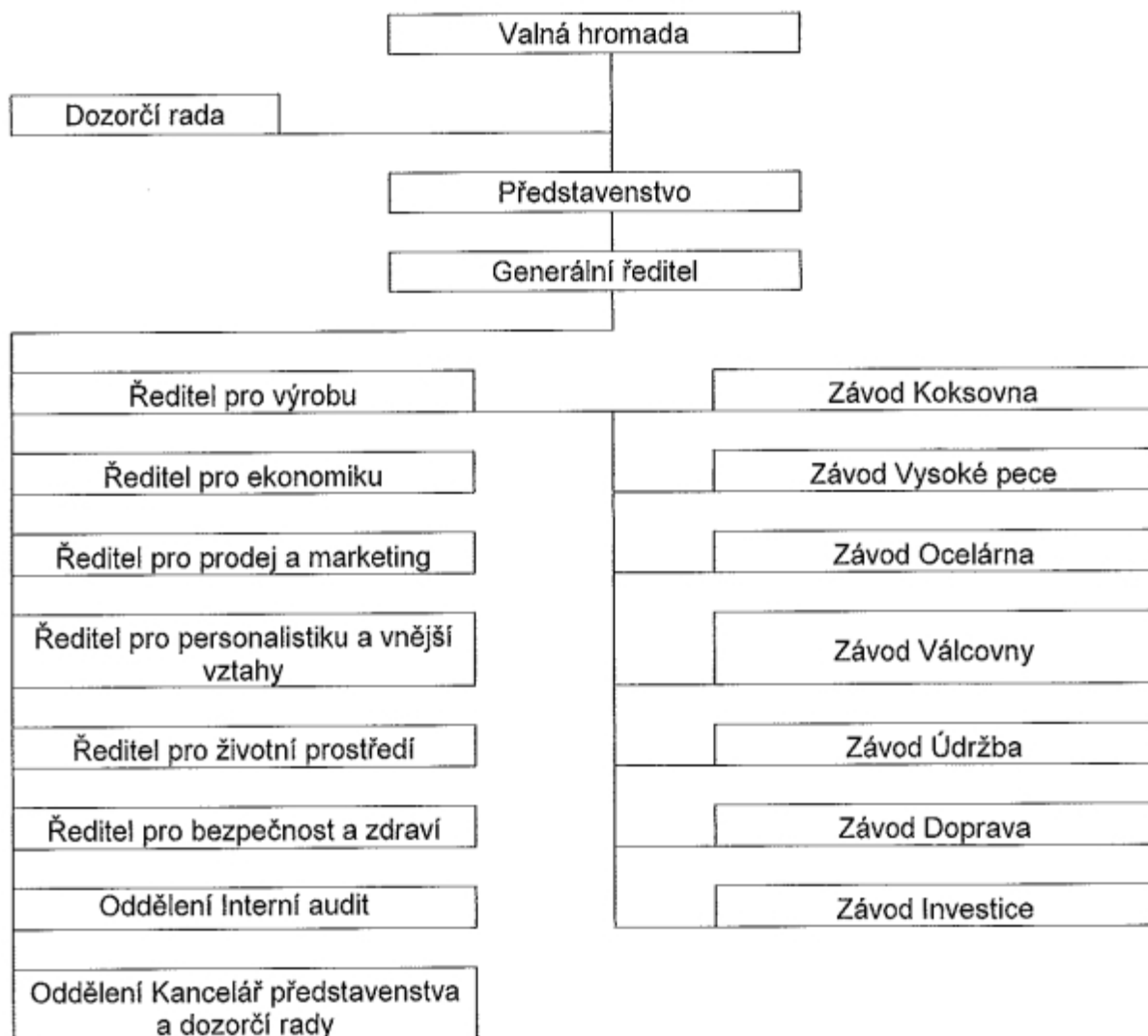
Komponenta	Typ	Cena
Operační systém	MS Windows Web Server 2008 Std R2 SP1	16 807 Kč
Databázový server	MS SQL Svr Web 2008 R2	19 950 Kč
Antivir, spyware, malware, trojan	Obdoby ESET, Grisoft AVG, Norton, McAfee	

Tabulka 4-3: Programové vybavení instalace Microsoft Windows Server 2008

Zdroj: Vlastní zpracování

Pokud by u instalace Windows bylo použito řešení postaveno na PHP, pak není nutno pořizovat MS SQL Server a lze jej nahradit MySQL pro Windows, která je zdarma.

Celý ArcelorMittal Ostrava je rozsáhlý komplex několika divizí a ředitelství pro různé oddělení společnosti. Schéma společnosti je zobrazeno na obrázku 4-8. Jak už bylo napsáno výše, tak ne každý zaměstnanec má přístup k PC či notebooku. Jedná se hlavně o pracovníky z výroby, kteří musí na školení docházet do nově zrekonstruovaného školicího střediska. Naopak zaměstnanci, kteří ke své práci využívají PC, mohou být školení přes LMS Moodle, což značně ušetří jejich časové vytížení a také vytížení školitelů, čímž dojde k úspoře nákladu pro společnost. Výhodou a zároveň i nevýhodou je, že celá firemní síť je uzavřena architekturně, do které se nedá připojit zvenčí. Tím pádem zaměstnanci, kteří by chtěli studium odložit na doma, tak nemohou učinit právě díky uzavřené architektuře.

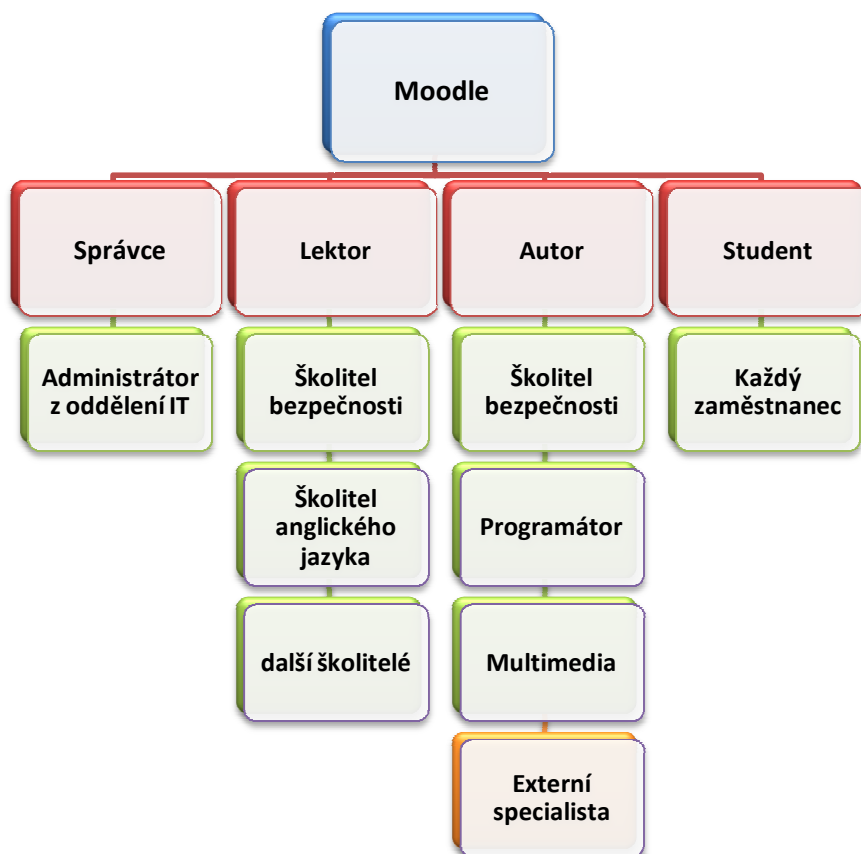


Obrázek 4-8: Schéma společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s.

Zdroj: Výroční zpráva společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s. za rok 2012

4.3.1 Zavedení LMS ve společnosti

Po té co je nainstalován Moodle na firemní server a je plně zprovozněn, je možné začít e-learningový systém používat. Při prvotní instalaci je vytvořen administrátor, který má veškerá práva do systému a ten má na starosti i provoz celého systému. Ve spolupráci s administrátorem databází by měl administrátor Moodlu propojit tento systém se stávajícím informačním systémem organizace a tím umožnit přímou autentizaci uživatelů do LMS. Než bude systém kompletně přístupný všem zaměstnancům je potřeba upravit jeho vzhled dle firemní kultury, otestovat všechny potřebné funkce, nastavit základní chování systému a připravit strukturu modulů. Na obrázku 4-9 je příklad jak může vypadat rozdělení rolí pro jednotlivé pracovníky.



Obrázek 4-9: Schéma rolí v LMS Moodle
Zdroj: Vlastní zpracování

Role správce se většinou přiděluje pracovníkům z IT oddělení, ti mají na starosti chod celého systému. Je důležité, aby se člověk, který bude tuto roli vykonávat, důkladně seznámil se systémem, ať může pružně reagovat na úpravy dle požadavků vedení školicího střediska. Další rolí v systému je lektor, což je člověk, který školí daný předmět. Jeho úkolem je zajišťovat, aby materiál potřebný ke studiu byl vždy aktuální a přístupný studentům, lektorem může být i autor výukového materiálu. Roli autora zastávají lidé, kteří se zabývají tvorbou kurzů a výukových materiálů. Tito lidé jsou buď přímo odborníci v dané oblasti (např. specialista na BOZP) a při vytváření studijního materiálu spolupracují s programátory, multimediálními tvůrci a dalšími, kteří jsou potřební pro vytvoření tohoto materiálu. Poslední rolí jsou studenti, což budou všichni zaměstnanci společnosti ArcelorMittal, kteří budou podstupovat školení.

Jestliže je LMS Moodle plně připraven k provozu, je třeba jej naplnit kurzy, které v rámci e-learningového školení budou probíhat. V systému je možné kurzy vytvářet ve

speciálním modulu, nebo díky technologie SCORM¹³ importovat kurzy, které tomuto standardu odpovídají. Jelikož rozsah školení ve společnosti je značný, je dobré rozdělit kurzy do několika kategorií pro přehlednost. Stručný náhled na katalog kurzů je na obrázku 4-10. Jak by mohlo vypadat podrobnější rozdělení je zobrazeno v příloze 1.



Obrázek 4-10: Návrh seznamu kurzu v LMS

Zdroj: Vlastní zpracování

Z předešlého obrázku a přílohy 1 je patrné že, kurzy jsou rozděleny pro přehlednější orientaci do 6 kategorií. Tyto kategorie se dají dle potřeb firmy různě měnit. Možností je tak například ještě rozdělení na zákonem povinná školení, školení podle divizí a další. V následujícím textu bude vysvětleno rozdělení kategorií dle autorovy úvahy:

- *Adaptace nových zaměstnanců* – každý nový zaměstnanec musí být řádně proškolen dle prostředí, v jakém bude pracovat. Při proškolení mu může být puštěno ukázkové video z prostředí, kde se bude pohybovat, na co si dávat pozor a další detaily. Tímto bude nový zaměstnanec lépe připraven na začínající pracovní proces.
- *Jazyková výbava* – účastníci získají schopnosti jak základních, tak rozšiřujících jazykových znalostí a dovedností. Firma ArcelorMittal je zaměřena na svoji produkci na zahraniční trhy, kde je nucena spolupracovat se zahraničními partnery a klienty, proto je znalost – obchodní povahy, a také technické vybavenosti v cizojazyčných mutacích nezbytná pro rozvoj firmy.
- *Práce s programovým vybavením* – účastníci si rozšíří vědomosti a dovednosti v ovládání obecně rozšířeného počítačového programu MS Office

¹³ Standard, jehož účelem je umožnit provozovat obsah vytvořený v souladu se SCORMem v libovolném LMS, který také musí pravidlům SCORM vyhovovat.

a konstrukčních programu CAD. Vědomosti a dovednosti pak mohou uplatnit na kterékoliv pozici.

- *Soft Skills a manažerské a komunikační dovednosti* – účastníci získají vědomosti a dovednosti, které jsou potřebné při řízení firmy a při kontaktu se zákazníkem. Jedná se o aktivity, které jsou zařaditelné do oblasti všeobecně vzdělávacích profesí a osobnostních rysů, kdy firma získá lepší uplatnitelnost na trhu.
- *Školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrana* – účastníci těchto ze zákona povinných školení získají vědomosti a dovednosti, které jsou nezbytně potřebné při výkonu jejich pracovní náplně. Jedná se o školení v pravidelných periodách.
- *Podniková ekonomika a účetnictví a řízení rizik* – účastníci získají teoretické i praktické poznatky z podnikové ekonomie, zejména daně, mzdy, podvojně účetnictví, finanční řízení a eliminace rizik.

Toto je návrh kurzů, který by se mohl v budoucnu ve společnosti uplatnit. Například u školení řidičů referentů by tak mohlo dojít ke značné úspoře času i nákladů. V současnosti jsou řidiči jezdící firemním vozidlem školení prezenčně externím specialistou. Vytvořením nebo zakoupením kurzu pro řidiče referenty, tak dojde k úspoře času pro většinu zaměstnanců, kteří už nebudou muset docházet na školení, ale toto školení absolvují pomocí elektronického kurzu. Zaměstnanec, který má na starost zajišťování těchto kurzů, se může nyní jen podívat do LMS a vytisknout si seznam všech zaměstnanců, kteří již tento kurz absolvovali. Tím také dojde k úspoře nákladů na externího lektora autoškoly. Jediné náklady, které bude firma nucena vynaložit, bude počáteční pořízení kurzu.

V následující tabulce je ceník několika kurzů, které nabízí firma Kontis (tvůrce LMS iTutor) na svých stránkách, tyto kurzy podléhají standardům SCORM, takže je možné je implementovat do Moodle.

Název kurzu	Cena bez DPH
Školení řidičů referentů	80 Kč
Online Angličtina CZ	1075 Kč
Němčina hrou	130 Kč
První pomoc	150 Kč
Bezpečnost práce pro zaměstnance	150 Kč
Bezpečnost práce pro vedoucí zaměstnance	150 Kč
Požární ochrana pro zaměstnance	150 Kč
Požární ochrana pro vedoucí zaměstnance	150 Kč
Práce ve skladu	150 Kč
Práce ve výškách	150 Kč
Obsluha manipulačního vozíku	150 Kč
Prezentační dovednosti	1200 Kč

Tabulka 4-4: Ceník vybraných kurzů společnosti Kontis s.r.o.

Zdroj: iTutor. *Kurzy k prodeji*. [online]. 2014. [cit. 20.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://eshop.itutor.cz/>

Všechny tyto kurzy mají délku on-line přístupu na 12 měsíců a cena je uvedena pro jednoho studujícího člověka. Firma taktéž vyrábí kurzy na zakázku, cenu těchto kurzů však neuvádí ta je stanovena podle nároku na výrobu a rozsahu kurzu.

Druhou možností je vytvoření kurzu svépomocí, přibližná cena vytvoření jednoho kurzu je uvedena v kapitole 4.2.4. V tomto případě je však nutné počítat s pořízením softwaru pro tvorbu e-learningového materiálu a specialistu, který umí s tímto SW pracovat. Dále je třeba vzít v potaz schopnost vyrobit elektronický kurz bez dřívějších zkušeností. Do tvorby kurzu je taktéž nutné zahrnout odborné zaměstnance jako je tutor předmětu, IT technik (multimedia), školitel. Proto bych pro tvorbu kurzů společnosti ArcelorMittal spíše obrátil na společnosti, které se touto činností přímo zabývají, kvalita takto vyrobených materiálů pak bývá velmi vysoká. Obrázek 4-11 zobrazuje kurz vyrobený právě firmou Kontis, který je zaměřen na řízení kvality.



Obrázek 4-11: Interaktivní kurz pro řízení kvality

Zdroj: iTutor. *Řízení kvality*. [online]. 2014. [cit. 20.3.2014]. Dostupný z WWW: http://eshop.itutor.cz/demo.asp?menu=ukazky&submenu=vyberdemo&pos=2&bid=1148&ext_lng_type=cs

Jak je vidět na obrázku, kurz je vytvořen jako interaktivní flashová animace, která se studentem komunikuje a nutí ho k akci a přemýšlení. Takto vytvořené kurzy student většinou jen „neproklíká“, ale věnuje jim dostatečnou pozornost a touto formou se dokáže naučit to, co se po něm požaduje.

4.3.2 Zpracování struktury LMS

V této kapitole bude popsána struktura dvou LMS, které byly vybrány v kapitole vícekritériálního rozhodování, první část bude zaměřena na open source LMS Moodle a druhá na komerční iTutor.

LMS Moodle

Tím že se systém Moodle řadí mezi open source systémy jsou jeho úpravy díky otevřenému kódu téměř neomezené. Na internetu je mnoho vzhledů ke stažení, které dokážou upravit vzhled stránek dle svých potřeb, popřípadě si stačí zaplatit grafika a programátora pro PHP a CSS a ten nám již dokáže upravit vzhled systému podle představ.

V tomto případě byl zvolen vzhled systému, který je integrovaný již při samotné instalaci a následně byla lehce upravena jeho podoba tak, ať koresponduje se současnými stránkami společnosti (viz obrázek 4-12).

ArcelorMittal a.s.

Jste přihlášení jako **Jenda Stránek** (odhlásit se) | Čeština (cs)

Hlavní nabídka
Novinky stránek

Navigace
Titulní stránka
Moje stránka
Hlavní nabídka
Můj profil
Kurzy

Nastavení
Nastavení titulní stránky
Nastavení mého profilu
Správa stránek
Hledat

ArcelorMittal

Vítejte na LMS portálu společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s.

Kategorie kurzů
Sbalit vše

- HR kurzy (1)
- Jazykové kurzy
- Práce s programovým vybavením
- Soft Skills a manažerské a komunikační dovednosti
- Školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrana
- Podniková ekonomika a účetnictví a řízení rizik
- Různé

Novinky stránek

Poslední novinky
Přidat nové téma...
(Dosud nebyly vloženy žádné novinky)

Zprávy
Žádné nové zprávy
Zprávy

Kalendář
březen 2014

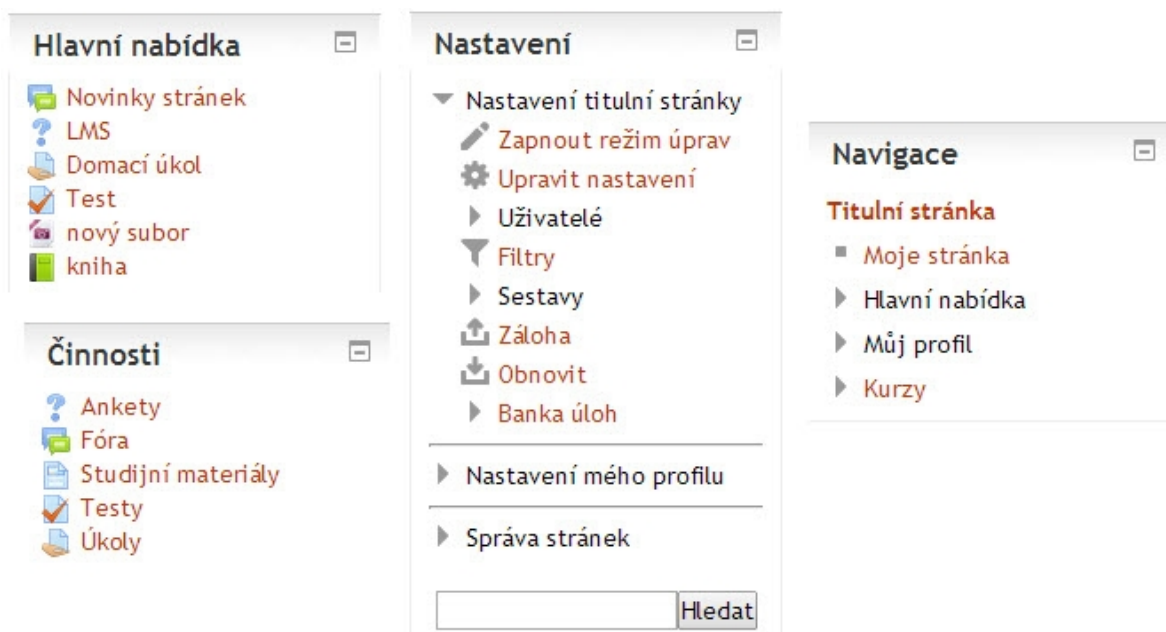
Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Obrázek 4-12: Úvodní stránky LMS Moodle

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku je vidět, že systém je rozdělen na tři panely. Pravý a levý jsou navigační a prostřední slouží k prezentaci vytvořených kurzů. V postranních panelech se nacházejí bloky s různými nabídkami a přehledy. Tyto bloky se dají volně přesouvat nahoru a dolů a z pravé strany na levou. V nynějším zobrazení jsou na levé straně bloky k nastavení a navigaci v systému, pravý panel slouží jako informační.

Taktéž záleží, v jaké roli se uživatel do systému přihlásí. Student nemá takové možnosti nastavení jako například manažer kurzu, či tvůrce kurzu. Administrátor má také pravomoc přidávat do systému další moduly. V základní instalaci však Moodle poskytuje všechny potřebné moduly k provozu systému, další lze stáhnout přímo na stránkách systému. Na obrázku 4-13 jsou bloky, které jsou nyní na levé straně a slouží k ovládání systému.

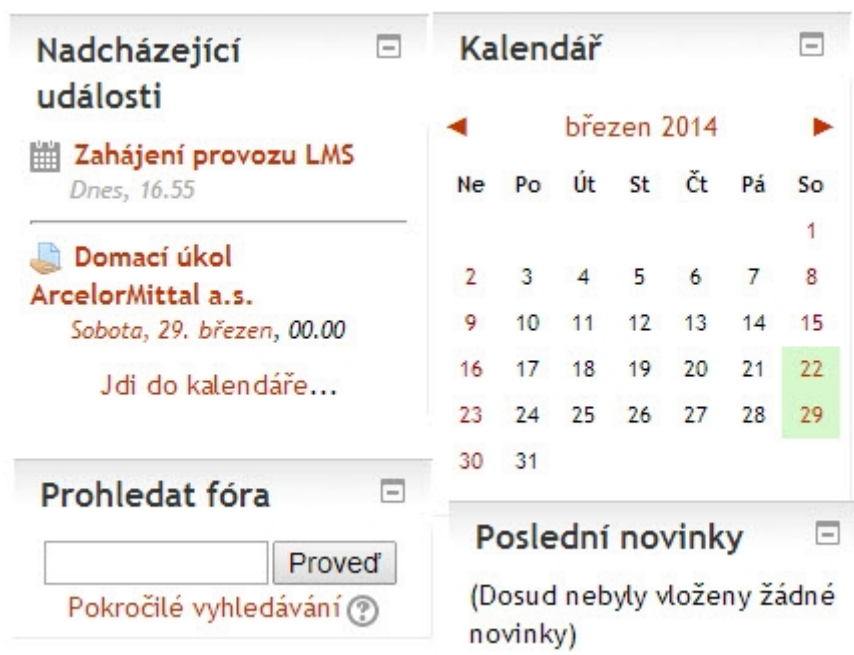


Obrázek 4-13: Levý panel LMS Moodle

Zdroj: Vlastní zpracování

Blok *hlavní nabídka* slouží hlavně pro lektory a tvůrce kurzu, pomocí něj lze v systému kontrolovat nejrůznější materiály, testy, ankety a další. Taktéž lze za pomoci tohoto bloku některé funkce i do systému zadávat. Na *hlavní nabídku* jsou přímo navázány *činnosti*, ty slouží k vytváření anket, zakládání fór, vytváření studijních materiálů a další. Blok *nastavení* je hlavně určen pro lektory, manažery a administrátory. Pomocí něj se nastavuje celý systém. A *navigace* slouží k přecházení mezi kurzy v systému.

Jak už bylo napsáno výše, tak pravý sloupec slouží k rychlým informacím, dají se v něm nalézt *poslední novinky*, *kalendář*, ve kterém se zobrazují události nebo úkoly, které musí student splnit, pak *prohledávání fóra* a *nadcházející události*, což by se dalo říci, že je textová podoba kalendáře. Bloky pravého panelu jsou zobrazeny na následujícím obrázku.



Obrázek 4-14: Pravý panel LMS Moodle

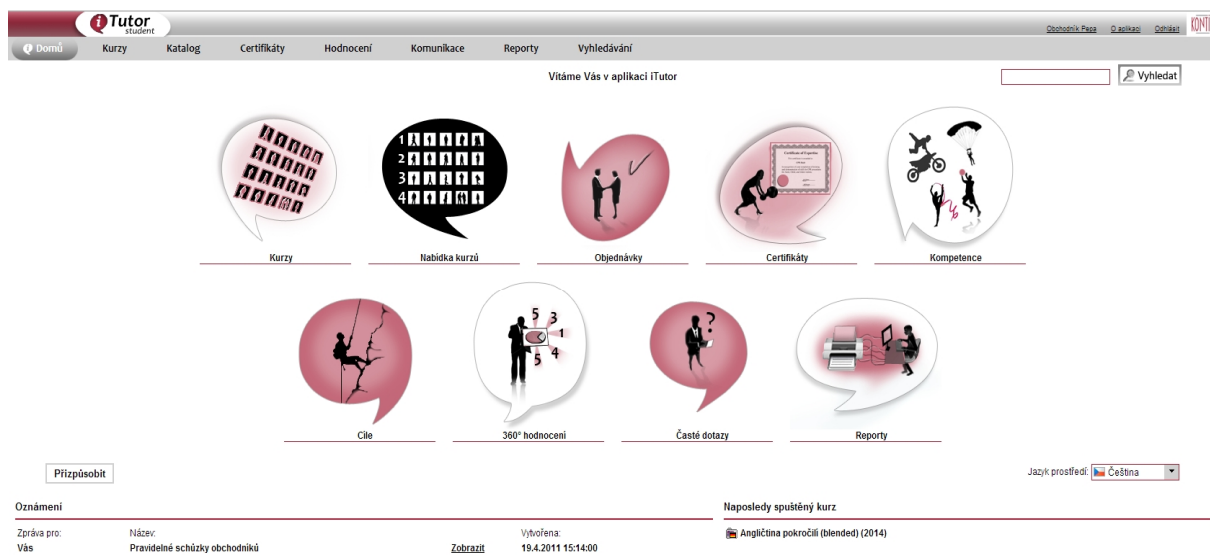
Zdroj: Vlastní zpracování

Samostatné kurzy se pak zobrazují uprostřed mezi těmito panely. Student si vybere požadovaný kurz, nebo mu může být administrátorem přidělen přístup jen do určité sekce kurzu. V Moodle jdou v kurzu vytvářet studijní texty buď za pomoci editoru, který je součástí, nebo vkládat vytvořené dokumenty například ve formátu PDF, které se v systému přímo zobrazí.

LMS iTutor

Tento systém patří mezi nejúspěšnější na českém trhu a jeho kvalita je v tomto ohledu znát. Studentům, lektorům, manažerům i administrátorům nabízí vše co je pro kvalitní e-learning potřebné.

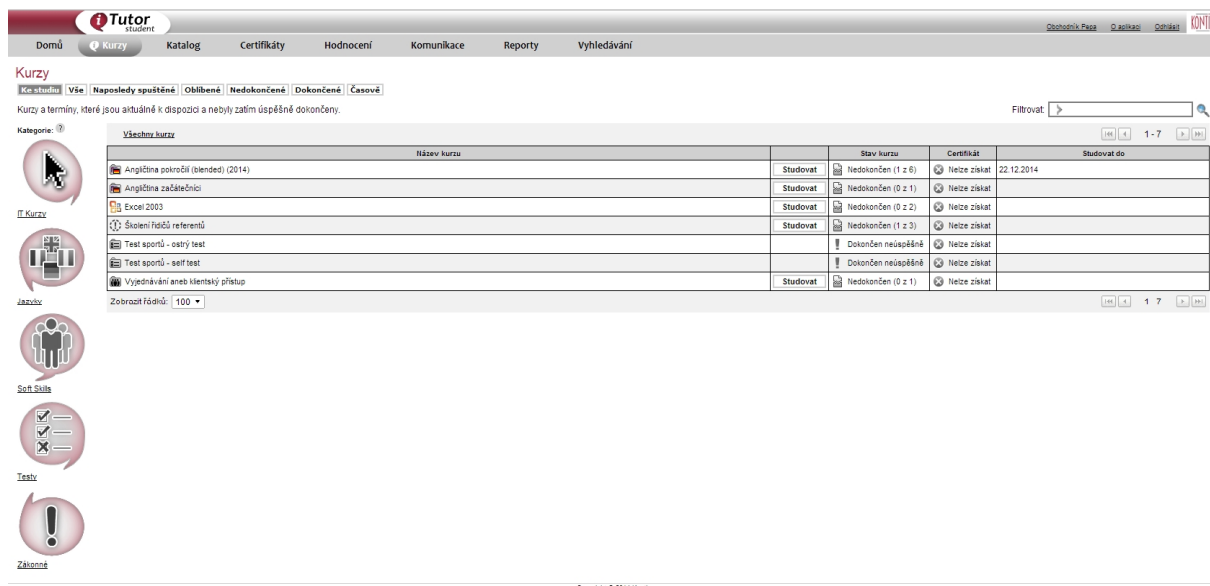
Na obrázku 4-15 je zobrazen modul, který je určen pro studenty. Jeho úvodní obrazovka na první dojem působí přehledně a uživatel se v ní snadno zorientuje. K dispozici má horizontální menu, které v podstatě koresponduje s ikonami sloužící pro přecházení mezi jednotlivými stránkami. Ve spodní části úvodní obrazovky, jsou nejnovější oznámení a přehled naposledy spuštěných kurzů. Přehled všech kurzů, ve kterých je zapsán, najde student pod záložkou kurzy. Po rozkliknutí se mu v tabulce zobrazí všechny kurzy, nebo si může procházet jednotlivé kurzy podle kategorií (obrázek 4-16). V tabulce s kurzy se mu také zobrazuje, kolik kurzů už dokončil, jestli byl úspěšný v testu, nebo do kdy je potřeba daný kurz dostudovat.



Obrázek 4-15: Modul student LMS iTutor

Zdroj: iTutor. *Demo k LMS iTutor modul student*. [online]. 2014. [cit. 20.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://demo06.itutor.cz/student/>

V záložce certifikáty najde student v přehledné struktuře všechny certifikáty, které ke své práci potřebuje a které již absolvoval. Také se mu zde zobrazuje, do kdy je certifikát platný. V záložce kompetence je zaměstnanec hodnocen. Kompetence jsou souborem projevů znalostí, dovedností a chování, které by měl uživatel ovládat, aby mohl úspěšně vykonávat svou funkci. Uživatel má přiřazeny kompetence vztahující se k jeho funkci spolu s požadovanou úrovní znalostí a dovedností. Tyto kompetence jsou pak hodnoceny a později rozvíjeny pomocí kurzů a dalších rozvojových aktivit.



Obrázek 4-16: Záložka s přehledem dostupných kurzů

Zdroj: Zdroj: iTutor. *Demo k LMS iTutor modul student*. [online]. 2014. [cit. 20.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://demo06.itutor.cz/student/>

Další moduly, které jsou v systému k dispozici:

Administrator - modul určený pro administrátory, lektory, manažery vzdělávání a všechny další uživatele, kteří organizují, řídí, plánují a vyhodnocují vzdělávací proces. Umožňuje centrálně vytvářet, spravovat a analyzovat veškeré subjekty a procesy související se vzděláváním. Administrátoři zde spravují organizační struktury, kvalifikace, struktury kurzů, časové plány výuky a kapacity zdrojů jako jsou učebny či virtuální třídy. Lektori zde naleznou veškerá data a komunikační kanály potřebné k výuce a manažeři zde mají ihned k dispozici všechny informace potřebné k řízení, finančnímu plánování a vyhodnocování výuky¹⁴.

Lector - modul určený pro lektory. Umožňuje lektorům jednoduchý, intuitivní a okamžitý přístup ke všem informacím, které potřebují pro řízení jim přidělené výuky a jim přidělených studentů. Lektor zde na jednom místě v jednoduchém a uživatelsky přátelském prostředí nalezne právě ta data a přesně ty funkce, které potřebuje pro vyučování, ať se již jedná o klasickou výuku na učebně, či o výuku elektronickou. Lektor zde může hodnotit studium studentů, vstupovat do virtuálních tříd, evidovat výuku na učebně a komunikovat se studenty pomocí e-mailů, osobních zpráv, diskusních fór a synchronních spojení¹⁵.

Výše tři zmíněné moduly jsou obsažené v základním balíku LMS iTutor. Ve spojení s moduly Tester a CDS/Publisher umožňuje i vytvářet vlastní elearningové kurzy a testy. Ovšem tyto další moduly je třeba k systému dokoupit.

K systému lze přikoupit i další moduly, mezi které patří *Catalog* (katalog kurzů nabízených firmou Kontis), *Reporter* (slouží k analýze studijních dat a výsledků studia), *Messenger* (modul určen pro administrátory, který zprostředkovává automatizované rozesílání zpráv při výskytu konkrétní události v systému), *Conference* (slouží k vytvoření videokonferencí a virtuálních tříd) a *Performance Management* (modul umožňuje budovat kompetenční model).

¹⁴ iTutor. *Modul administrátor*. [online]. 2014. [cit. 25.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://kontis.cz/produkty_itutor_administrator.asp?menu=produkty&submenu=ridici&pos=5>

¹⁵ iTutor. *Modul lektor*. [online]. 2014. [cit. 25.3.2014]. Dostupný z WWW: <http://kontis.cz/produkty_itutor_lector.asp?menu=produkty&submenu=ridici&pos=6>

4.3.3 Shrnutí návrhu zavedení LMS ve společnosti

Všechny části kapitoly 4 jsou zacíleny přímo do prostředí společnosti ArcelorMittal a jsou tvořeny s myšlenkou: *„jaké možnosti se nabízejí společnosti ArcelorMittal při zavádění nového LMS pro školení zaměstnanců.“*

Na základě vícekritériální rozhodovací analýzy byli vybráni dva zástupci e-learningových systémů. Jeden z kategorie open source systému a druhý z komerční sféry, jež nabízejí firmy působící v ČR. Z této analýzy si může firma vyvodit, který systém by byl vhodný právě pro její účely. Jak se již ukázalo, tato společnost jako výrobní podnik je natolik specifický, že ne pro všechny možnosti studia se právě hodí e-learning. Jelikož se firma více přiklání k open source řešení (hlavně díky nulovým pořizovacím nákladům), bylo v další podkapitole přistoupeno k návrhu projektového plánu pro LMS Moodle.

Cílem tohoto návrhu projektového plánu je nastínit společnosti, jaké jsou časové, nákladové a zdrojové předpoklady při zavádění LMS. Jak už bylo napsáno právě ve zmíněné kapitole, tak finanční náklady se mohou dosti odlišovat v závislosti na použitých lidských zdrojích. Společnost má v tomto případě dvě možnosti. Buď přeřadí kompetentní osoby ze svých probíhajících projektů a budou se věnovat zavedení e-learningu, nebo si objedná externí společnost, která celý plán zavedení zajistí. Část projektového řízení je věnována tvorbě e-learningového materiálu. Jak vyplývá z projektu, tak právě tvorba výukových materiálů zabere nejvíce člověkohodin. Tato doba se může lišit dle náročnosti a typu zaměření výuky.

V podkapitole 4.3 je představena idea jak by mohl již zavedený LMS ve společnosti fungovat. Opět je kapitola zaměřena na open source LMS Moodle, jsou zde představeny HW a SW požadavky pro tento systém, představení jak by mohla firma uvažovat o přidělení uživatelských rolí a znázorněna možná struktura kurzu. Tuto strukturu kurzu si samozřejmě firma upraví dle svých potřeb.

V poslední podkapitole jsou představeny možnosti a struktura LMS Moodle a komerčního systému iTutor.

4.3.4 Doporučení pro společnost

ArcelorMittal Ostrava doposud nemá žádné zkušenosti s provozem jakéhokoliv LMS. Proto by dle autorovy úvahy bylo lepší se poohlédnout po komerčním řešení e-learningového systému. Prvotní náklady na zavedení tohoto systému jsou oproti open source řešení značné, ale také má tato cesta spoustu svých výhod. Mezi hlavní patří zavedení, nastavení systému

a proškolení práce se systémem, které provede firma implementující LMS. V případě open source jsou sice náklady na pořízení nulové, ale je třeba vzít v potaz čas, který musí člověk strávit při nastavování takového systému. Nejdříve se musí vybraný zaměstnanec s tímto systémem seznámit a naučit se v něm pracovat, poté ho musí kompletně nastavit a přidělit role všem uživatelům. Celá tato práce může zabrat i několik měsíců. Další problém může nastat při proškolení zaměstnanců. Jelikož se bude jednat o prvotní seznámení administrátora se systémem, může být toto školení do značné míry dosti stížené.

Dalším autorovým doporučením je při zavedení LMS do společnosti, přidělit alespoň 3 až 5 zaměstnanců na pozici specialisty elektronického vzdělávání. Když vezmeme v potaz informace plynoucí z tabulky 3-1 o přehledu proškolených zaměstnanců ArcelorMittal a dceřiných společností, kdy počet takto proškolených zaměstnanců přesahuje číslo 15 000, budou tyto pozice více než nutné. Úkolem těchto zaměstnanců by bylo podílet se na administraci LMS a tvorbě kurzů. Specialisté na těchto pozicích by v počátku spolupracovali na školení při práci s LMS s ostatními účastníky používající tento systém.

Jelikož ArcelorMittal má velký zájem ve svém podniku LMS zavést, posledním doporučením je ať se snaží již nyní zaměstnance připravovat na změnu učení a školení, která je čeká. Zavádění nového systému v jakékoliv společnosti, je skoro vždy doprovázené odporem ze strany zaměstnanců, kteří povětšinou odmítají učit se novým věcem a raději dají přednost již zaběhnutým standardům. Společnost může zkusit informovat zaměstnance například pomocí svého měsíčníku, který vydává.

5 Závěr

Cílem práce bylo představit společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s. jaké má možnosti při implementaci nového e-learningového systému v jejím nově otevřeném školicím středisku.

K tomuto cíli bylo přistupováno deduktivní metodou, kdy celá první část byla věnována teoretickým a metodickým pojmům týkajících se e-learningu, multimédiím, vícekritériálního rozhodování, projektového řízení a nakonec metodám sběru informací. Ze získaných teoretických poznatků pak byla zpracována celá praktická část diplomové práce, která už byla věnována přímo prostředí společnosti ArcelorMittal.

Nejprve bylo nutné analyzovat současný systém vzdělávání. Této analýze je věnována kapitola tři. K získání informací o současném stavu bylo použito rozhovoru s ředitelkou pro vzdělávání, rozvoj a nábor zaměstnanců ve společnosti s Ing. Marcelou Mlýnkovou. Na základě připraveného rozhovoru (viz. Příloha 2), byla zpracována analýza současného stavu.

Po té již bylo přistoupeno k výběru vhodného e-learningového systému za pomoci vícekritériálního rozhodování, které bylo podpořeno nástrojem Expert Choice. K výběru systému bylo nahlíženo ze dvou hledisek, vybíráno bylo ze 4 nejrozšířenějších open source řešení a 4 komerčních systémů, které nabízejí firmy působící v České republice. Mezi open source řešeními byl vybrán LMS Moodle, jakožto světově nejrozšířenější a nejkvalitnější systém. Pro tento systém byla pak zpracována projektová část diplomové práce a zároveň i představen návrh, jak by mohl systém ve společnosti fungovat. Z komerčních systémů byl vybrán iTutor od společnosti Kontis s.r.o., který je podle informací uvedených na webu společnosti, nejrozšířenější v ČR.

Jak už je zmíněno výše, projektová část je zaměřená na systém LMS Moodle, v této kapitole je poukázáno na to, jaké činnosti, zdroje a náklady je potřeba vynaložit pro zavedení e-learningového systému do společnosti. Součástí plánu projektu je i vypracování pilotního kurzu s výukovým materiálem. Celý plán projektu je zpracován v programu Microsoft Project, pomocí kterého je i vytvořen Ganttův diagram, jenž zobrazuje časovou náročnost projektu a kritičnost jednotlivých činností projektu, které se podařilo udržet na nízké úrovni.

Po vypracování projektové části, je v další kapitole (4.3) představen návrh, jak by mohl již zavedený systém ve společnosti fungovat. Tento návrh je opět zaměřen na LMS Moodle, kdy jsou nejprve uvedeny HW a SW (jak pro operační systémy Linux, tak pro operační systém Microsoft Windows) požadavky pro zprovoznění systému. Následně je uvedeno, jak by mohlo vypadat přidělení rolí v systému pro jednotlivé uživatele a představena struktura vybraných kurzů (viz. Příloha 1). Poslední část diplomové práce je už věnována

popisu struktury dvou vybraných systémů, aby měla společnost představu, jak takové prostředí vypadá. Z vypracovaného návrhu jsou pak společnosti navržnuta doporučení, z kterých by mohla při zavádění LMS nástroje vycházet.

Na základě zpracování celé praktické části a následným doporučením pro společnost, lze považovat cíl této práce za splněný. Na závěr je třeba uvést, že celá diplomová práce může sloužit jako podklad pro další práci, například při zpracovávání již konkrétních kurzů a výukových materiálů pro společnost ArcelorMittal Ostrava a.s.

Seznam použité literatury

Knihy:

BAREŠOVÁ, Andrea. *E-learning ve vzdělávání dospělých*. 1. vyd. Praha: VOX, 2003. 174 s. ISBN 80-86324-27-3.

BROŽOVÁ, H., M. HOUŠKA a T. ŠUBRT. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Credit, 2003. 178 s. ISBN 80-213-1019-7.

DOLEŽAL, J., P. MÁCHAL a B. LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. 526 s. ISBN 978-80-247-4275-5.

FOTR, J., J. DĚDINA a H. HRUZOVÁ. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress, 2003. 250 s. ISBN 80-86119-69-6.

HORNÝ, Stanislav a Libor KRESEK. *Úvod do multimédií*. Praha: Oeconomica, 2009. 158 s. ISBN 978-80-245-1608-0.

KALUŽA, Jindřich. *Informační systémy pro strategické řízení*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – TU, Ekonomická fakulta, 2010. 145 s. ISBN 978-80-248-2280-8.

KALUŽA, Jindřich a Ludmila KALUŽOVÁ. *Modelování dat v informačních systémech*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. 125 s. ISBN 978-80-86929-81-1.

KAPIAS, Adrian a Jan KOPEČNÝ. *E-learningový kurz e-learningu*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – TU, Regionální centrum celoživotního vzdělávání, 2008. 41 s. ISBN 978-80-248-1789-7.

KAPOUNOVÁ, Jana a kolektiv. *Přístupy k evaluaci eLearningu*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012. 190 s. ISBN 978-80-7464-121-3.

KOPECKÝ, Kamil. *Elearning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd. Olomouc: Hanex, 2006. 130 s. ISBN: 80-85783-50-9

MAYER, Richard E. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press, 2005. 682 s. ISBN: 978-0-521-83873-3

NOCAR, David a kolektiv. *E-learning v distančním vzdělávání*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004, 78 s. ISBN: 80-244-0802-3.

SCHWALBE, Kathy. *Řízení projektů v IT kompletní průvodce*. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2011, 632 s. ISBN: 978-80-251-2882-4.

TELNAROVÁ, Zdeňka. *Vzdělávání s LMS (distanční výuková opora)*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 2005, 49 s. ISBN: 80-7042-874-0.

Diplomové práce:

ŠEBESTOVÁ, Markéta. *Multimediální prezentace a vizualizace ve vzdělávání – možnosti inovace studijních materiálů kurzu „Úvod do studia kultury“*. Brno, 2013. Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně, Fakulta sociálních studií, Katedra mediálních studií a žurnalistiky.

Elektronické publikace:

[e1] STŘÍTESKÁ, Hana: *Historie e-learningu v České republice* [online] 2013 [cit 3.5.2013]. Předchůdce e-learningu. Dostupné z: <<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003p/xstrites.htm>>.

[e2] *CommLab* [online] 2013 [cit 4.5.2013]. What are CBT and WBT? Dostupné z: <<http://www.commlabindia.com/elearning-articles/cbt-wbt.php>>.

[e3] KOPECKÝ, Kamil: *Net univerzity* [online] 14.4.2006 [cit 4.5.2013]. Co je e-learning? Úvod do problematiky. Dostupné z: <www.net-university.cz/download/seminar/1.ppt>.

[e4] *HP* [online] 2013 [cit 5.5.2013]. Formy e-learningu. Dostupné z: <<http://h41156.www4.hp.com/education/article.aspx?cc=cz&ll=cs&id=959>>.

[e5] *RVP Metodický portál* [online] 18.4.2011 [cit 5.5.2013]. LMS. Dostupné z: <http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/L/LMS>.

[e6] PRAVDA, Václav a Andrea BAREŠOVÁ [online] 2004 [cit 5.5.2013]. Virtuální třída jako trend v distančním vzdělávání. Dostupné z: <www.csvs.cz/konference/NCDiV2004.../PravdaBaresova-255-258.doc>.

- [e7] KOPECKÝ, Kamil: *Net university* [online] 2007 [cit 5.5.2013]. Blended learning jako skutečně efektivní přístup ke vzdělávání. Dostupné z: <<http://www.net-university.cz/elearning/27-blended-learning-jako-skuten-efektivni-pistup-ke-vzdlavani>>.
- [e8] *learn2grow* [online] 2013 [cit 6.5.2013]. Jak na elearning: tři výhody elearningu, tři úskalí a tři kroky k úspěšnému studiu. Dostupné z: <<http://www.learn2grow.cz/soubor-tipy-jak-na-elearning-ke-stazeni-6-.pdf>>.
- [e9] *Active School* [online] 2013 [cit 6.5.2013]. Přínosy a výhody e-learningu Dostupné z: <<http://activeschool.cz/vyhody.html>>.
- [e10] *S-Comp center* [online] 2013 [cit 6.5.2013]. Výhody e-learningu. Dostupné z: <http://www.scomp.cz/?page_id=33>.
- [e11] *Všeobecná fakultní nemocnice v Praze* [online] 2013 [cit 6.5.2013]. O e-learningu. Dostupné z: <http://bozppo.vfn.cz/teorie_%20e-learningu.htm>.
- [e12] MAZAL, Ferdinand: *Net university* [online] 2006 [cit 6.5.2013]. Výhody a nevýhody e-learningu. Dostupné z: <www.net-university.cz/download/seminar/2.pp>.
- [e13] *Kontis s.r.o.* [online] 2001 [cit 10.5.2013]. LMS a LCMS. Dostupné z: <http://www.kontis.cz/soubory/LMS_LCMS.pdf>.
- [e14] LIBÍLKOVÁ, Helena: *CIO Business World on-line* [online] 21.3.2012 [cit 10.5.2013]. Vybíráme learning management system. Dostupné z: <<http://businessworld.cz/podnikove-is/vybirame-learning-management-system-8733>>.
- [e15] SCHNOTZ, Wolfgang: *Comentary: Towards an integrated view of leasing from text and visual displays*. [online] 21.3.2012 [cit 10.5.2013]. Educational psychology review. Dostupné z: <<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10648-013-9240-4.pdf>>.
- [e16] BREIOVÁ, Věra. [online] 21.6.2011 [cit 4.2.2014]. ArcelorMittal University má pobočku v Ostravě. Dostupné z: <http://www.arcelormittal.com/ostrava/AM_tz_168_s1_cz.html>.

[e17] *DOSTÁL, Jiří*. [online] 1.3.2009 [cit 4.2.2014]. Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend současného vzdělávání Dostupné z: <http://www.jtie.upol.cz/clanky_2_2009/multimedialni_hypertextove_a_hypermedialni_ucebni_pomucky.pdf>.

[e18] *ŠÁDEK, Robert*. [online] 25.6.2012 [cit 4.2.2014]. Multimediální: elektronická učebnice. Dostupné z: <http://moodle2.voskop.eu/download/teu/U34_Multimedia.pdf>.

[e19] *Video AZ-TIP*. [online] 2014 [cit 4.2.2014]. Digitalizace obrazu. Dostupné z: <<http://video.aztip.cz/nataceni-a-strih-videa/digitalni-video/digitalizace-obrazu>>.

[e20] *Video AZ-TIP*. [online] 2014 [cit 4.2.2014]. Datový tok. Dostupné z: <<http://video.aztip.cz/nataceni-a-strih-videa/digitalni-video/datovy-tok>>.

[e21] *HRBÁČEK, Jiří*. [online] 2010 [cit 4.2.2014]. Užitečné nástroje pro tvorbu distančních výukových opor. Dostupné z: <<http://svp.muni.cz/ukazat.php?docId=541>>.

[e22] *SKŘIVAN, Jaromír: Interval.cz*. [online] 16.5.2002 [cit 4.2.2014]. GIF, JPEG, a PNG – jak a kdy je použít? Dostupné z: <<http://interval.cz/clanky/gif-jpeg-a-png-jak-a-kdy-je-pouzit>>.

[e23] *Stargen*. [online] 2014 [cit 4.2.2014]. SLOVNÍK – vektorová grafika. Dostupné z: <<http://www.stargen.cz/slovník/vektorova-grafika>>.

[e24] *ŠTĚDROVÁ, Zlata*. [online] 2010 [cit 4.2.2014]. Grafika vektorová vs. bitmapová. Dostupné z: <http://lorenc.info/soubory/3MA481_pocitacova-grafika-teorie_xstez14.pdf>.

[e25] *BENDOVIÁ, Klára*. [online] 2012 [cit 4.3.2014]. Základy projektového řízení. Dostupné z: <http://www.ff.upol.cz/fileadmin/user_upload/FF-katedry/psychologie/publikace/Bendova/Bendova_K_a_kol_zaklady_projektoveho_rizeni.pdf>.

[e26] *Nadace rozvoje občanské společnosti (NROS)*. [online] 2014 [cit 5.3.2014]. Příprava a řízení projektů aneb Jak řídit projektový cyklus. Dostupné z: <http://www3.ekf.tuke.sk/re/Riadenie%20projektoveho%20cyklu/manual_pcm.pdf>.

[e27] *Socoplice*. [online] 2013 [cit 6.3.2014]. Organizace a plánování. Dostupné z: http://www.socoplice.eu/site/downloads/guides_cz/GUIDE__%20Planning%20&%20Organising_cz.pdf.

Seznam zkratek

3D - trojdimenzionální

A. G. – akciová společnost

AAC - Advanced Audio Coding

AC3 – Audio Coding verze 3

AHP - Analytic Hierarchy Process

AMEO - ArcelorMittal Energy Ostrava s.r.o.

AMEPO - ArcelorMittal Engineering Products Ostrava s.r.o.

AMFM - ArcelorMittal Frydek-Místek a.s.

AMO - ArcelorMittal Ostrava a.s.

AMO GROUP - ArcelorMittal + dceřiné společnosti

AVCHD - Advanced Video Codec High Definition

AVI - Audio Video Interleave

BMP - Bitmap

BOZP - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CAD - Computer Aided Design

CBR - Constant Bitrate

CBT - Computer Based Training

CD-ROM - Compact Disc - Read Only Memory

CSS - Cascading Style Sheets

ČR – Česká republika

ČSOB - Československá obchodní banka

DPH - Daň z přidané hodnoty

DPI - Dots Per Inch

DVD-ROM - Digital Versatile Disc - Read Only Memory

ELECTRE - Election et Choix Traduisant la Réalité

EPS - Encapsulated PostScript

FLAC - Free Lossless Audio Codec

GB - Gigabit

GIF - Graphic Interchange Format

HD - High-Definition

HR - Human Resources

HW - HardWare

ICT - Information and Communication Technology

IPMA - International Project Management Association
IT - Information technology
JPEG - Joint Photographic Expert Group
LMS - Learning Management System
LR – Log frame
MB - Megabit
MKV - Matřjořka Kontejner Video
MOV - Video Apple QuickTime
MP2 - Moving Picture Expert Group - Audio Layer II
MP3 - Moving Picture Expert Group - Audio Layer III
MP4 - Moving Picture Experts Group 4
MPEG - Moving Picture Expert Group
MPEG-4 - Motion Picture Experts Group - 4
MS - Microsoft
NHP - Nová huť, Projekce, spol. s.r.o.
NTSC - National Television System Committee
PAL - Phase Alternating Line
PC – Personal Computer
PCM - Plug Compatible Manufacturer
PDA - Personal Digital Assistant
PDF - Package Definition File
PHP - Hypertext Preprocessor
PNG - Portable Network Graphics
PROMETHEE - Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
SAP - Service Access Point
SCORM - Sharable Content Object Reference Model
SQL - Structured Query Language
SW - Software
TOPSIS - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
VBR – Video Bitrate
WAV - Waveform audio file format
WBS - Work breakdown structure
WBT - Web Based Training
WMA - Windows Media Audio

Seznam obrázků

Obrázek 2-1: Formy e-learningu.....	11
Obrázek 2-2: Virtuální třída	14
Obrázek 2-3: Virtuální třída	18
Obrázek 2-4: Projekt jako jedinečný proces změny.....	33
Obrázek 2-5: Schéma životního cyklu projektu	36
Obrázek 2-6: Logický rámec	38
Obrázek 2-7: Způsob čtení logického rámce.....	38
Obrázek 2-8: Ganttův diagram	40
Obrázek 4-1: Matice párového porovnání provedená v programu Expert Choice 11 ..	50
Obrázek 4-2: Párové porovnání kritéria správa obsahu	51
Obrázek 4-3: Matice párového porovnání kritérií pro komerční LMS	54
Obrázek 4-4: Seznam činností projektu	58
Obrázek 4-5: Seznam zdrojů projektu v programu MS Project 2007.....	59
Obrázek 4-6: Ganttův diagram	59
Obrázek 4-7: Náklady projektu.....	61
Obrázek 4-8: Schéma společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s.....	65
Obrázek 4-9: Schéma rolí v LMS Moodle	66
Obrázek 4-10: Návrh seznamu kurzu v LMS	67
Obrázek 4-11: Interaktivní kurz pro řízení kvality	70
Obrázek 4-12: Úvodní stránky LMS Moodle.....	71
Obrázek 4-13: Levý panel LMS Moodle	72
Obrázek 4-14: Pravý panel LMS Moodle	73
Obrázek 4-15: Modul student LMS iTutor.....	74
Obrázek 4-16: Záložka s přehledem dostupných kurzů.....	74

Seznam grafů

Graf 3-1: Nově získané profese	46
Graf 3-2: Obory přednášené v programu steel akademie	47
Graf 4-1: Výsledné váhy kritérií	50
Graf 4-2: Celkové hodnocení open-source LMS	51
Graf 4-3: Výsledné váhy kritérii komerčních LMS	54
Graf 4-4: Výsledek multikriteriálního rozhodování pro komerční LMS	55
Graf 4-5: Celkové hodnocení komerčních LMS	56

Seznam tabulek

Tabulka 2-1: Vysílací formáty Zdroj: Vlastní zpracování	23
Tabulka 2-2: Tabulka s bodovou stupnicí podle Saatyho metody.....	30
Tabulka 3-1: Přehled proškolených zaměstnanců	45
Tabulka 4-1: Srovnání cen LMS (Ceny s DPH).....	55
Tabulka 4-2: Programové vybavení instalace Linux	63
Tabulka 4-3: Programové vybavení instalace Microsoft Windows Server 2008	64
Tabulka 4-4: Ceník vybraných kurzů společnosti Kontis s.r.o.....	69

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

.....
jméno a příjmení studenta

Seznam příloh

Příloha 1 – Návrh struktury kurzu v LMS systému

Příloha 2 – Struktura rozhovoru